

**PAULO RENATO PINTO LINCHO**

**UMA PROPOSTA DE REFORMULAÇÃO DO PROCESSO DE  
ENSINO-APRENDIZAGEM TRADICIONAL DO DESENHO TÉCNICO DE  
ARQUITETURA, ATRAVÉS DE UMA PEDAGOGIA MULTIESTRATÉGICA**

Dissertação apresentada como requisito  
parcial para a obtenção do grau de Mestre  
no Programa de Pós-Graduação  
em Engenharia de Produção,  
na Área de Mídia e Conhecimento,  
da Universidade Federal de Santa Catarina.  
Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vânia Ribas Ulbricht

**FLORIANÓPOLIS**  
2001

PAULO RENATO PINTO LINCHO

**UMA PROPOSTA DE REFORMULAÇÃO DO PROCESSO DE  
ENSINO-APRENDIZAGEM TRADICIONAL DO DESENHO TÉCNICO DE  
ARQUITETURA, ATRAVÉS DE UMA PEDAGOGIA MULTIELABORAL**

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre no  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, na Área de Mídia e  
Conhecimento, da Universidade Federal de Santa Catarina,  
pela Comissão formada pelos professores:

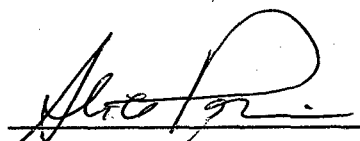
Orientadora: Profª Drª Vânia Ribas Ulbricht

Departamento de Expressão Gráfica  
Centro de Comunicação e Expressão, UFSC



Profª Ph.D. Alice Therezinha Cybis Pereira

Departamento de Expressão Gráfica  
Centro de Comunicação e Expressão, UFSC



Dr. Luiz Fernando Gonçalves de Figueiredo

Departamento de Expressão Gráfica  
Centro de Comunicação e Expressão, UFSC



Centro Tecnológico  
Programa de Pós-Graduação em Eng. de Produção  
Prof. Ricardo Miranda Baccia, Ph. D.  
COORDENADOR

Florianópolis, 23 de fevereiro de 2001



De vez em quando, surge um livro que muda nossa maneira de pensar e de agir. Alguns têm sido trabalhos científicos para alterar nossa visão do mundo. Outros têm cristalizado a mudança dos tempos [...]. Alguns têm sido chamadas emocionantes à ação [...]. Agora surge um livro com todos os três elementos. *Revolucionando o Aprendizado* mudará a maneira de você pensar, de viver, de aprender, de trabalhar e de agir.

Bradley L. Winch Sr., Ph.D.

Este trabalho é dedicado, mais uma vez, à minha esposa Linda e à minha filha Ana Paula, minhas eternas companheiras, por fornecerem-me a base sólida, sobre a qual me apoio para a *alavancagem na busca de novos conhecimentos*.

## AGRADECIMENTOS

Por uma questão de justiça e coerência, deveríamos neste tópico incluir nominalmente todos aqueles que, de uma maneira ou de outra, direta ou indiretamente, contribuíram para que o conjunto deste nosso trabalho fosse desenvolvido adequada e proveitosamente e resultasse nesta apresentação final. Assaltou-nos, entretanto, o receio de cometer alguma omissão lastimável, principalmente com relação a contribuições indiretas e subjetivas, realizadas no início dos estudos. Desta forma, reconhecendo nossas limitações mnemônicas, optamos por um agradecimento conjunto e generalizado, sem a citação de nomes.

Mais uma vez, o nosso reconhecimento pessoal aos colegas do Departamento de Desenho Técnico e Gráfica Computacional da UFPEL, primeiros crentes na nossa capacidade e responsáveis pela viabilização do nosso afastamento para pós-graduação. Ficam igualmente aqui ratificados os agradecimentos aos professores e colegas do nosso anterior Curso de Especialização, também da UFSC, pelos ensinamentos e proveitos seguramente auferidos e agora utilizados. Nossa homenagem também, por consequência, aos docentes que nos acompanharam ao longo do Curso de Mestrado, que tão bem representaram o alto conceito da UFSC no cenário nacional e que contribuíram sobremaneira para uma visão totalmente nova e ampliada dos nossos horizontes. Nossa certeza que igualmente levamos na lembrança, de forma inesquecível, o ambiente salutar de convivência e de trabalho com os nossos colegas mestrands e doutorandos, das mais diversas origens e formações, com quem compartilhamos as dúvidas, aspirações e realizações, e com os quais igualmente muito aprendemos. Muito especificamente, não poderíamos esquecer o reconhecimento à nossa orientadora e também colega de magistério na área de expressão gráfica, pela confiança, compreensão, amizade, auxílio, orientação e consideração.

Finalmente, o nosso agradecimento íntimo especial e muito particular ao Mestre dos mestres, por nos ter dado capacidade, saúde e disposição para a aceitação de mais este desafio e por nos ter permitido trilhar e terminar com sucesso a jornada relativa a mais esta empreitada.

## SUMÁRIO

	<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....</b>	<b>vii</b>
	<b>LISTA DE QUADROS .....</b>	<b>ix</b>
	<b>LISTA DE SIGLAS .....</b>	<b>x</b>
	<b>RESUMO .....</b>	<b>xi</b>
	<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
	1.1 – Uma visão globalizada .....	3
	1.2 – A delimitação e importância do tema .....	8
	1.3 – Justificativas .....	14
	1.4 – Objetivos .....	19
	1.5 – Metodologia .....	20
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....</b>	<b>23</b>
	2.1 – Inatismo, ambientalismo e interacionismo .....	23
	2.2 – Aprendizagem e conhecimento .....	26
	2.3 – O comportamentalismo .....	29
	2.4 – O construtivismo .....	31
	2.5 – Os modelos instrucionais .....	37
	2.6 – O cérebro humano .....	41
	2.7 – A memória .....	53
	2.8 – A inteligência .....	60
	2.9 – Os modelos mentais .....	77
	2.10 – As modalidades de aprendizagem .....	79
	2.11 – Os tipos de raciocínio .....	84
	2.12 – Os estímulos diversos .....	88
	2.13 – Outros aspectos relacionados à aprendizagem .....	90
	2.14 – A criatividade.....	92
	2.15 – A ludopedagogia .....	100
	2.16 – A andragogia.....	103
	2.17 – Os recursos da informática .....	104

<b>3</b>	<b>A PESQUISA DE CAMPO</b>	116
	3.1 – Introdução	116
	3.2 – Metodologias	117
	3.3 – Resultados da pesquisa principal	118
	3.4 – Uma pesquisa complementar	125
	3.5 – Análise e conclusões	128
	3.6 – Um parâmetro adicional	130
<b>4</b>	<b>A PROPOSIÇÃO GENÉRICA</b>	132
	4.1 – Introdução	132
	4.2 – Os fundamentos básicos	135
	4.3 – Os elementos do processo	146
	4.4 – O professor	149
	4.5 – O aluno	151
	4.6 – A forma	153
	4.7 – O conteúdo	155
	4.8 – O mapeamento da proposta	157
<b>5</b>	<b>A PROPOSTA ESPECÍFICA</b>	161
	5.1 – Planejamento geral	161
	5.2 – Planejamento específico	164
	5.3 – Programa da disciplina	165
	5.4 – Programa transdisciplinar	167
	5.5 – Desenvolvimento programático	171
	5.6 – Assistência extraclasse	173
	5.7 – Sistemática avaliatória	173
	5.8 – Utilização da ludopedagogia	174
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES</b>	176
	<b>ANEXOS</b>	181
	<b>GLOSSÁRIO</b>	197
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	208

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Fig 1</b>	A educação formal e a educação informal .....	5
<b>Fig 2</b>	O desenho arquitetônico no contexto da expressão gráfica .....	13
<b>Fig 3</b>	Teóricos do comportamentalismo .....	30
<b>Fig 4</b>	Expoentes da teoria construtivista .....	32
<b>Fig 5</b>	Processo do desenvolvimento cognitivo segundo Piaget .....	33
<b>Fig 6</b>	A concepção do interacionismo-construtivismo de Vygotsky .....	35
<b>Fig 7</b>	Os modelos pedagógicos de Fernando Becker .....	39
<b>Fig 8</b>	Tecnologias, objetivos da aprendizagem e modelos instrucionais .....	40
<b>Fig 9</b>	Vista do cérebro humano com a identificação dos lobos .....	43
<b>Fig 10</b>	Localização das funções reguladoras e motoras no córtex cerebral ...	44
<b>Fig 11</b>	Ilustração de um neurônio .....	46
<b>Fig 12</b>	Ilustração e fotografia de uma sinapse neuronal .....	48
<b>Fig 13</b>	Atividades características dos hemisférios cerebrais .....	49
<b>Fig 14</b>	A localização da memória de trabalho MCT espacial segundo o NIMH.	56
<b>Fig 15</b>	Os componentes da memória .....	58
<b>Fig 16</b>	A estruturação da memória segundo John Anderson .....	59
<b>Fig 17</b>	O processo de fabricação da memória .....	60
<b>Fig 18</b>	As inteligências múltiplas com suas variantes .....	69
<b>Fig 19</b>	Distribuição cerebral das inteligências .....	71
<b>Fig 20</b>	Diagrama padrão da teoria de David Kolb .....	86
<b>Fig 21</b>	Os estímulos ambientais do modelo dos Dunn .....	90
<b>Fig 22</b>	Uma visão caricaturizada das diferenças individuais .....	91
<b>Fig 23</b>	Concepções diversificadas sobre a criatividade .....	93
<b>Fig 24</b>	As características da criatividade e do professor criativo .....	98
<b>Fig 25</b>	Aplicações da informática nas diferentes finalidades .....	108
<b>Fig 26</b>	Gráficos representativos das faixas etárias dos estudantes .....	119
<b>Fig 27</b>	Planilhas e gráficos dos estilos de aprendizagem .....	120
<b>Fig 28</b>	Gráficos das respostas segundo os tipos combinados de raciocínio...	121
<b>Fig 29</b>	Gráfico das respostas segundo os tipos individualizados de raciocínio	122

<b>Fig 30</b>	Índices de importância comparativos entre as inteligências múltiplas .	124
<b>Fig 31</b>	Notas médias das auto-avaliações das inteligências múltiplas .....	125
<b>Fig 32</b>	Tipos de aprendizes e totais de respostas em estilos de aprendizagem	126
<b>Fig 33</b>	Tipos de raciocínio combinados e isolados .....	127
<b>Fig 34</b>	Índices relativos às inteligências múltiplas .....	127
<b>Fig 35</b>	Médias das notas relativas às inteligências múltiplas .....	128
<b>Fig 36</b>	A meta-reflexão e seus fundamentos .....	134
<b>Fig 37</b>	Metáfora das diversas pedagogias .....	140
<b>Fig 38</b>	Algumas fontes de atualização do professor .....	150
<b>Fig 39</b>	O mapeamento geral da proposta .....	158
<b>Fig 40</b>	Aspectos principais da proposta multiestratégica .....	159
<b>Fig 41</b>	Desenvolvimento de uma apresentação intervalada .....	165
<b>Fig 42</b>	Pôsteres com mensagens transdisciplinares em escala reduzida .....	170

## LISTA DE QUADROS

<b>Qd 1</b>	Qualidades do tema escolhido .....	18
<b>Qd 2</b>	Experiência e aprendizado .....	27
<b>Qd 3</b>	Características dos ambientes de aprendizado construtivistas .....	36
<b>Qd 4</b>	Características dos professores construtivistas .....	37
<b>Qd 5</b>	Denominações e frequências das ondas cerebrais .....	52
<b>Qd 6</b>	Características das inteligências múltiplas .....	70
<b>Qd 7</b>	Aprendizado e dados memorizados em função dos sentidos .....	82
<b>Qd 8</b>	Características mais usuais dos diferentes tipos de aprendizes .....	83
<b>Qd 9</b>	A teoria dos estilos de pensamento de Kolb .....	85
<b>Qd 10</b>	Os modelos de aprendizes segundo Kolb .....	86
<b>Qd 11</b>	Preferência dos aprendizes em função do estilo organizacional .....	88
<b>Qd 12</b>	Principais aspectos da filosofia do <i>Learning Styles Network</i> .....	89
<b>Qd 13</b>	Abordagens complementares dos estilos de aprendizagem .....	91
<b>Qd 14</b>	Pensamentos-chaves para a emulação da criatividade .....	97
<b>Qd 15</b>	Funções dos papéis desempenhados pelo computador .....	108
<b>Qd 16</b>	Índices atribuídos às classificações .....	123
<b>Qd 17</b>	Características dos aprendizes .....	141
<b>Qd 18</b>	As abordagens do processo de ensino-aprendizagem .....	144
<b>Qd 19</b>	Tendências em relação ao processo de ensino-aprendizagem .....	146
<b>Qd 20</b>	Estilos de aprendizagem e procedimentos propostos .....	160
<b>Qd 21</b>	Procedimentos ou técnicas para o alcance dos objetivos .....	163
<b>Qd 22</b>	Planejamento específico dos encontros .....	164
<b>Qd 23</b>	Desenvolvimento programático .....	172
<b>Qd 24</b>	Composição do sistema de avaliação continuada .....	174

## LISTA DE SIGLAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ACT</b>	Sigla de teoria da cognição e memória de John Anderson
<b>CBT</b>	<i>Computer Based Training</i> (Treinamento Baseado em Computador)
<b>CCE</b>	Centro de Comunicação e Expressão da UFSC
<b>DDTGC</b>	Departamento de Desenho Técnico e Gráfica Computacional - UFPEL
<b>EaD</b>	Educação a Distância
<b>HBI</b>	<i>Hypermedia Based Instruction</i> (Instrução Baseada em Hipermissão)
<b>LTC</b>	Editora Livros Técnicos e Científicos
<b>MCT</b>	Memória de Curto Termo (ou curto prazo)
<b>MLT</b>	Memória de Longo Termo (ou longo prazo)
<b>MRI</b>	<i>Magnetic Resonance Imaging</i> (Imagem de Ressonância Magnética)
<b>MS</b>	Memória Sensorial
<b>NBR</b>	Norma Brasileira Registrada - ABNT
<b>NIMH</b>	<i>National Institute of Mental Health</i> (Instituto Nacional de Saúde Mental - EUA)
<b>PPGEP</b>	Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFSC
<b>PUCRS</b>	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
<b>SEDL</b>	<i>Southwest Educational Development Laboratory</i> (Laboratório de Desenvolvimento Educacional do Sudoeste - EUA)
<b>UFPEL</b>	Universidade Federal de Pelotas – RS
<b>UFPR</b>	Universidade Federal do Paraná
<b>UFRGS</b>	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
<b>UFSC</b>	Universidade Federal de Santa Catarina
<b>ZPD</b>	<i>Zone of Proximal Development</i> (Zona de Desenvolvimento Proximal)



## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal fundamentar e apresentar uma proposta pedagógica prática para o ensino do desenho técnico de arquitetura em nível superior. As várias parcelas do trabalho amparam-se em uma vasta e atualizada pesquisa bibliográfica relacionada ao processo de ensino-aprendizagem e descrevem igualmente pesquisas de campo com corpos discentes ligados ao tema do estudo. A proposição utiliza também a experiência de atuação do autor como professor de desenho arquitetônico, em curso superior de Arquitetura e Urbanismo, durante mais de duas décadas. A fundamentação teórica aborda uma série de tópicos que justificam uma inquestionável necessidade de ampla atualização e reformulação na sistemática tradicional utilizada no ensino do desenho técnico. Verifica-se que a pedagogia ainda atualmente presente, salvo raras exceções, ampara-se na simples e direta tentativa de transmissão do conhecimento, com embasamento na teoria comportamental e com o uso somente das tecnologias distributivas daí resultantes. A reformulação ampara-se nas diretrizes das mais modernas teorias pedagógicas e nas novas mídias e conhecimentos proporcionados pelo avanço tecnológico, principalmente desta última década. A proposição procura alcançar todos os aspectos envolvidos no processo, citados e abordados ao longo do trabalho, utilizando uma análise das múltiplas particularidades existentes. A dissertação faz uma apresentação relativamente detalhada e estudada de todos as parcelas envolvidas no processo de ensino-aprendizagem – professor, aluno, forma e conteúdo – indicando sugestões sobre aspectos que podem ser modificados e implementados. A essência do trabalho defende a validade e conveniência de uma pedagogia diversificada e multiestratégica, para a otimização dos resultados do ensino, alicerçada principalmente na ausência de dogmatismo e em características interativas e colaborativas. Fundamenta-se a proposta, para a obtenção dos resultados desejados, num ensino com o auxílio do método lúdico de aprendizagem, no sentido de buscar uma maximização dos recursos disponíveis, e no estabelecimento de um ambiente de estudo agradável, dinâmico, cooperativo e profícuo. Complementarmente, entende-se a proposição, se bem que exemplificada e direcionada para a área do desenho de arquitetura, como de validade e de conveniência de aplicação para todas as áreas do desenho técnico, apenas com a necessidade de pequenas adaptações quanto à sua implementação prática. Da mesma forma, imagina-se sua igual validade de emprego, desde que com os ajustes adequados, nos cursos técnicos do ensino médio que utilizam o desenho técnico como ferramenta básica. Conclui-se que, com a possibilidade de otimização de todos os elementos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, depois de convenientemente analisados e estudados, tanto individualmente como na sua intercorrelação, o resultado final só poderá vir em proveito da melhoria da qualidade do ensino.

## ABSTRACT

This work has the main objective of founding and presentating a practical pedagogical proposition for the teaching of architectural technical drawing at academical level. The various stages of the work have their foundations in a wide and updated bibliography research relationed to teaching-learning process. Field researchs with students teams joined to the matter are also described. The proposal uses even the author's acting experience as teacher of architectural drawing from an university Architecture and Town Planning Course, along more than two decades. The theoretical fundamental envelops a serie of topics which justifies an unquestionable need of a wide updating and reformulation of the traditional system utilized in the teaching of technical drawing. It is possible to verify that the pedagogy still present nowadays, excluding rare exceptions, is based on the ordinary and right attempts of knowledge transmission, which sits down its fundaments on behaviorism theory, only with the use of the resultant distributive technologies. The reform leans on the guidelines of the most modern pedagogical theories and in the new medias and knowledges provided by the technological advancement, mainly from the last decade. The proposal intends to reach all aspects embedded in the process, mentioned and studied in the work, using an analysis of the multiple existent particularities. The dissertation makes a relatively detailed presentation of all shares enveloped in the teaching-learning process – teacher, student, form and contents – pointing suggestions about all aspects which can be modified and implemented. The essence of the study defends the validity and convenience of a diversified and multistrategic pedagogy, for getting an otimization in the teaching results, with its basement centered mainly in the absence of dogmatism and in interative and collaborative features. For getting the wished results, the proposal uses teaching supported operationally with the help of a ludo learning method, in search of maximizing resources and in the establishment of a nice, dynamic, cooperative and profit study environment. Finally, even though exemplified and directioned for architectural drawing area, the proposition is understood as well as with validity and convenience for application in all technical drawing areas, only with the necessity of ordinary adaptations relationed to their specific implementation. In the same way, it is supposed that the project has equal validity of use, with its necessary adjustments, in technical courses which use technical drawing as a basic tool. It is concluded that, with the possibility of optimization of all elements embedded in teaching-learning process, after properly studied and analysed, both individually and correlately, the final result only will can come and meet the benefit of increasing teaching quality.

**UMA PROPOSTA DE REFORMULAÇÃO DO PROCESSO DE  
ENSINO-APRENDIZAGEM TRADICIONAL DO DESENHO TÉCNICO DE  
ARQUITETURA, ATRAVÉS DE UMA PEDAGOGIA MULTISTRATÉGICA**

Muito embora tenha-se conhecimento de que a maioria dos textos científicos sejam apresentados no formato de letra *Times New Roman*, optou-se neste trabalho pela utilização da tipologia *Arial*, visto não haver restrição normativa neste sentido e por entender-se conseguir assim uma melhor apresentação visual, mais fácil e agradável, em consonância com as indicações de bibliografias da área, tendo em vista o superior tamanho da letra para a mesma caixa (12) e principalmente pelo fato de tratar-se de uma simbologia sem serifas.

As palavras grafadas em **negrito** no texto na primeira vez do seu surgimento possuem definição explícita no Glossário existente ao final do trabalho.

## Capítulo 1

### INTRODUÇÃO

#### 1.1 UMA VISÃO GLOBALIZADA

A educação é a dimensão institucionalizada da socialização e serve à preservação e à continuidade dos grupos humanos e de todas as suas características e costumes. O meio sistemático mais utilizado para a transmissão da cultura e do conhecimento é o ensino institucionalizado, que, influenciado pelo trinômio cultura-política-economia, transmite esses elementos de uma forma padronizada. A educação deve ser o veículo da educação social. Deve ser não só um meio de conservação da estrutura social mas também um meio de evolução dessa estrutura sempre que se fizer necessário. Ela tem condições de influenciar diretamente os três valores sociais interligados e interdependentes – cultura, política e economia – tornando-se, dessa maneira, o caminho mais útil para a difusão do aspecto cultural e do conhecimento (BARROS & D'AMBROSIO, 1989, p. 24,25).

Uma análise histórica indica que o surgimento de novas tecnologias sempre trouxe consigo mudanças sociais internas, na maior parte das vezes profundas, nas civilizações humanas. Basta citar alguns exemplos, como o caso da pólvora, das navegações marítimas, da eletricidade ou da televisão. Tais mudanças atingem, seguramente, de maneira direta ou indireta, todos os mais diversos segmentos da sociedade e refletem-se em valores, conhecimentos, habilidades, instituições, modos de vida e vários outros aspectos. As completas mudanças, entretanto, só são definitivamente contabilizadas após largo espaço de tempo, de modo que é normalmente impossível prever com exatidão o impacto imediato de uma nova tecnologia. Tal fato pode ser verificado em qualquer análise dessa natureza e ocorre no momento presente com a **informática** e a **telemática**, principalmente devido à

velocidade do seu desenvolvimento e aos seus reflexos nos mais diversificados aspectos sociais e culturais (LINCHO; SCHNEIDER & ZANDOMENEGHI, 2000, p. 250,251).

É necessário elaborar uma visão global da integralidade do universo educacional no sentido de, através de um amplo levantamento, tentar conhecer todos os problemas possíveis, com as suas múltiplas variantes. É preciso uma abordagem analítica, para, após, efetivar a necessária visualização tópica da população sob estudo, para que as soluções propostas sejam específicas, diretas e objetivas. Com essa análise é possível, ao menos, estimar uma previsão dos efeitos sobre a população atingida.

Veja-se que essa discussão, relacionada ao direcionamento adequado da educação, resulta por demais complexa, tendo em vista que envolve dois caminhos bastante distintos: o da educação formal e institucionalizada e o da educação informal, conforme o esquema da *Figura 1*. A primeira, como mecanismo e objetivo das escolas, universidades e outras instituições similares, é alvo de permanentes estudos, propostas, seminários e planejamentos, sempre no sentido de uma adaptação e de um aprimoramento maiores. Por outro lado a segunda, pela multiplicidade de seus processos de atuação, é obtida através das mais diversificadas fontes, como os livros, as mídias, a família, o trabalho e as relações sociais. Não possuindo uma única sistemática de direcionamento, é submetida a uma infinidade de variáveis, impossíveis de serem determinadas e planejadas com a eficiência necessária. Dessa forma, a educação informal segue diretrizes praticamente autodirecionadas, fugindo absolutamente ao escopo deste trabalho. A escola pode e deve ter como um de seus objetivos básicos contribuir para que a formação do indivíduo alcance plenamente a sua cidadania, participando do processo de transformação e construção da realidade social. Portanto, deve ser aberta a incorporar novos hábitos, comportamentos, percepções e demandas. Assim sendo, é necessário que sejam desenvolvidas as habilidades para utilizar os instrumentos de cada cultura, principalmente com o emprego adequado das tecnologias da comunicação.



**Figura 1**  
**A educação formal e a educação informal**

*Fonte: Criação do autor*

RAMOS (1996a, p. 15-25) defende a idéia de um novo **paradigma** educacional, entendido como somente potencialmente viável a partir de todos os recursos advindos da tecnologia computacional e de uma ampla visão de sua aplicação no ensino. Com a revolução tecnológica e o desenvolvimento da informática, a exigência por novos ambientes de aprendizagem está cada vez maior, pois está ligada aos novos cenários que a sociedade apresenta. As mudanças organizacionais, tecnológicas, econômicas, culturais e sociais sugerem, por conseguinte, que a educação também transforme o modo de pensar e aprender o mundo. Destaca-se então a necessidade de reformulação do paradigma atual da educação.

Nesta perspectiva, o computador passa a ser um agente fundamental para o aumento do potencial cognitivo das pessoas, não apenas do ponto de vista da aquisição do conhecimento (conteúdo), mas também do ponto de vista da construção de novas e poderosas estruturas cognitivas (forma). [...] Com a incorporação da tecnologia ao processo educativo, tem-se concretamente a oportunidade de se implementar um novo paradigma pedagógico (RAMOS, 1996a, p. 22).

O sistema educacional convencional pode modificar-se significativamente com as novas tecnologias. As pessoas trocam informações, participando de projetos e pesquisas em conjunto, e a integração de várias mídias, viabilizando o acesso aos

recursos no horário que o usuário dispõe, já é uma realidade. A indústria eletrônica e o desenvolvimento das **telecomunicações** têm favorecido todo esse quadro e o mundo está ficando cada vez mais interativo, tornando-se grande e ao mesmo tempo pequeno, mediante o uso de voz, dados, imagens e textos. Segundo MORAES *apud* LINCHO, SHNEIDER & ZANDOMENEGHI (2000, p. 251): *"Pensar na formação do professor para exercitar uma pedagogia adequada aos meios, uma pedagogia para a modernidade, é pensar no amanhã, numa perspectiva moderna e própria de desenvolvimento, numa educação capaz de manejar e produzir conhecimento, fator principal das mudanças que se impõem nesta antevéspera do século XXI"*.

Objetivando as possibilidades desse novo paradigma educacional, ressaltam-se as novas situações de aprendizagem que podem ser vivenciadas (RAMOS, 1996a, p. 18,19):

- a) de os aprendizes serem atores no seu processo de aprendizagem;
- b) da existência de um aprendizado de autonomia e cooperação;
- c) da habilidade de se lidar com sistemas simbólicos e formais sofisticados;
- d) da promoção da inteligência e dos processos **meta-reflexivos**;
- e) da viabilização da interferência nas relações de poder existentes.

O novo paradigma traz consigo toda a evolução tecnológica e tem um mundo em que a economia é baseada na informação. Existem ferramentas de ensino como **CD-ROMs**, conexões com a **Internet**, multimídias, **e-mails**, simulações e ambientes de **softwares** colaborativos. Essas técnicas podem derrubar barreiras, personalizar a instrução e tornar a educação mais eficiente, tanto em termos de qualidade como em termos de custos.

A última década tem sido, pois, extremamente profícua nos estudos a respeito das teorias sobre o conhecimento humano, bem como tem feito abordagens em profusão relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem formal como um todo. Congressos, simpósios, seminários, conferências, mesas redondas e **workshops** a respeito do tema sucedem-se com frequência ímpar. Não só



universidades, como escolas, associações e outras entidades têm procurado marcar suas gestões através da realização de eventos de tal natureza. O tema **tecnologia educacional** vem ocupando com destaque o foco dos cartazes e prospectos de divulgação que anunciam os encontros no campo da educação.

Dentro de uma reflexão dessa realidade, caberiam provavelmente, entre outros, dois questionamentos principais. Por que tal concentração temporal desses eventos? Seriam todas essas realizações válidas? A **globalização**, gerada pelo progresso tecnológico das telecomunicações, como personagem que passa de vilã a heroína alternadamente na realidade atual, com a mesma rapidez com que a população mundial ora se comunica, é a principal responsável por esta situação. Ao mesmo tempo em que coloca os atuais professores, educadores, pesquisadores e pedagogos perante uma situação nunca vivenciada, revolve, mostra e conecta diferentes visualizações do processo, com uma velocidade também nunca vista anteriormente. A educação formal, depois de alguns milênios de existência, está, pela primeira vez, nesta última década, em toda a sua plenitude, absolutamente desnuda e com todas as suas mazelas totalmente aparentes.

Por outro lado, conforme já destacado, o surgimento do computador com todos os seus recursos, como o mais sensacional e completo mecanismo de apoio ao conhecimento e ao processo de ensino-aprendizagem em toda a história da humanidade, fez brotarem novamente, com inigualável vigor, todas aquelas esperanças amordaçadas e reprimidas da possibilidade de implantação de um novo paradigma educacional. Dentro dessa perspectiva, mas com todos os cuidados de análise advindos da experiência reflexiva de cada um, esses eventos, como incentivadores da formação dos degraus sucessivos na busca de uma nova história da educação, merecem incentivo e reconhecimento. Devem ser apoiadas todas as alternativas de discussão no entorno das novas idéias, concepções e tecnologias, na busca de uma melhoria cada vez maior do processo educacional. Todas elas, direta ou indiretamente, seja pelos seus aspectos positivos ou mesmo pelas suas eventuais nuances negativas, podem auxiliar na busca do novo paradigma, que pode estar surgindo para marcar o início do terceiro milênio.

Este estudo orienta-se também nesse sentido. Com um caráter objetivo prático, é revestido principalmente de um posicionamento antidogmático e aberto a todas as alternativas. Procura fazer uma pesquisa atualizada de razoável profundidade, com fundamentação teórica sustentada, em todos os elementos ligados ao processo de ensino-aprendizagem, tanto isoladamente, como principalmente em seu inter-relacionamento. Assim sendo, busca também no principal componente do sistema – o aluno – dados diversificados sobre as características de base para a determinação de uma vinculação mais efetiva entre as parcelas de causa e efeito no processo educacional. Procura avançar cientificamente e utilizar como embasamento teórico todos os diferentes recursos existentes, visando preencher as lacunas representativas de falhas anteriormente cometidas, em função de parciais abordagens ou de metodologias incompletas ou inadequadas.

O trabalho, se em termos de conteúdo é restrito, como característico em um estudo desta natureza, por outro lado, em termos de forma, pretende ser amplo. Para SALOMON, *apud* LAKATOS & MARCONI (1983, p. 157,158), uma dissertação pode ser *monográfica*, quando de caráter eminentemente didático, ou ir mais além, configurando-se como uma dissertação *científica*, quando resultante de pesquisa pura ou aplicada. Por sua vez SALVADOR, *ibidem* (p. 158), descreve que uma dissertação pode ser *expositiva*, quando apenas demonstrativa e descritiva, ou *argumentativa*, quando requer a interpretação das idéias apresentadas e o posicionamento do pesquisador. Pretende-se que este relato, resultado de uma série de pesquisas bibliográficas e de campo, conjugadas às reflexões e posicionamentos do autor, configure esta dissertação como *científica e argumentativa*.

## 1.2 A DELIMITAÇÃO E IMPORTÂNCIA DO TEMA

Defende-se aqui as idéias genéricas da objetividade e da praticidade nos procedimentos de ensino, não colocadas de forma afoita, mas lançadas após as

devidas e refletidas ponderações de cunho teórico. Dessa forma, não se entenderia como ungida destas premissas qualquer apresentação, em termos de conteúdo, extremamente ampla e diversificada. Centralizar o estudo, por exemplo, na área da educação como um todo, como as suas múltiplas variantes espaciais e temporais, constituiria trabalho de uma vida inteira e, seguramente mesmo assim, sem a possibilidade de esgotar-se o assunto ou chegar-se a conclusões definitivas sobre o tema. A polemização e os estudos e posicionamentos particulares contribuem justamente por serem componentes de um todo muito maior e geradores de reflexões e aplicações específicas.

LAKATOS & MARCONI (1983, p. 158,159), manifestando-se a respeito da escolha do tema para uma dissertação, muito embora alertando para os perigos de uma especialização excessiva, destacam que o assunto, para o tratamento científico e com profundidade, deve ser específico e restrito. Apresentam as seguintes vantagens inquestionáveis de uma focalização pontual:

- a) a possibilidade de investigar com profundidade uma parte da ciência, operacionalizando-se chegar a conclusões e deduções mais concretas;
- b) a facilidade de se encontrar um método mais adequado para atingir o conhecimento profundo, através de técnicas e instrumentos de trabalho;
- c) a viabilidade na consulta de monografias, dissertações, teses e outras fontes especializadas, aspecto que seria impossível na tratativa de um campo não restrito.

Quanto às qualidades do assunto, defendem as mesmas autoras, *ibidem* (p. 158,159), a conveniência da presença das seguintes características comuns:

- a) adequação à cultura, preferência, idioma e especialidade do autor;
- b) compatibilidade com os recursos temporais e financeiros disponíveis;
- c) existência de disponibilidade de orientação acadêmica;
- d) constatação da importância do tema relativamente a um segmento da sociedade;
- e) ponderabilidade na extensão quantitativa, sem excesso de amplitude ou restrição excessiva;

- f) existência de uma definição clara e bem delimitada do tema, para uma boa compreensão;
- g) possibilidade de originalidade do trabalho, na abordagem e nas conclusões;
- h) exeqüibilidade, viabilizando a obtenção de conclusões válidas e práticas.

Dessa forma, ao escolher trabalhar com profundidade os aspectos de forma ligados, nas abordagens mais contemporâneas e à luz das novas tecnologias e conhecimentos, ao ensino superior do **desenho técnico** e principalmente arquitetônico, ministrados para diversos cursos das áreas exatas e tecnológicas, objetiva-se atingir toda a magnitude das características supra citadas. Pretende-se neste estudo, portanto, não a elaboração de uma dissertação meramente formal, que vá apenas somar volumetricamente ao acervo de mais uma sala ou biblioteca, mas sim a apresentação de um trabalho de resultados factíveis. Utilizando todas as vivências de magistério na área do desenho ao longo de mais de duas décadas, houve a possibilidade de diagnosticar-se as deficiências e os problemas localizados. Somou-se a tais aspectos os conhecimentos de *conteúdo* obtidos num curso de Especialização e, a posteriori, os conhecimentos de *forma* auferidos ao longo de um curso de Mestrado. A este conjunto adicionaram-se os resultados das pesquisas bibliográfica e de campo efetivadas, almejando atingir uma proposta de efetiva e prática implementação, que viesse a constituir substancialmente uma contribuição significativa ao processo de ensino-aprendizagem.

Numa consideração mais específica sobre o tema desenho técnico, ao contrário do que poderiam, eventualmente e naturalmente, imaginar os leigos, pelo menos aqueles não devidamente esclarecidos, a utilização da expressão gráfica é fundamental ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia e sua importância genérica ao homem, sob os mais diversos aspectos, não deve ser deduzida como recente, pois remonta aos mais longínquos tempos (LINCHO, 1999, p. 2).

A validade dos estudos do desenho para o ser humano, e mais especificamente do desenho técnico para a parcela da sociedade envolvida

principalmente nas áreas correlacionadas às ciências exatas, pode ser não apenas visualizada, mas confirmada através das incontáveis afirmações de estudiosos e autores, que se sucederam ao longo dos tempos, de acordo com algumas colocações reproduzidas a seguir.

Desde o início dos tempos, o homem busca, no desenho, a expressão da forma, sempre singular, como representa o universo em que habita. Os desenhos encontrados nas cavernas de Altamira e Lascaux, a pintura linear dos egípcios, os afrescos coloridos dos habitantes dos labirintos de Creta, o *trompe-l'oeil* de Velasquez, o *trompe-d'esprit* de Picasso, a abstração de Kandinsky, em cada obra de arte temos o espelho de um tempo e de uma realidade cultural. Através das expressões artísticas pode-se reler o cotidiano de homens que viveram em épocas e lugares distantes (SOUZA, SPECK, SILVA *et al*, 1998, p. 15).

Há milênios o homem se preocupa em observar e interpretar a natureza, através de atividades que se convencionou chamar Arte e Ciência. Assim podemos afirmar que as primeiras tentativas de perspectivas [...] foram feitas em representação gráfica pelo homem pré-histórico, como se observa desde a idade do ferro, há dezenas de milhares de anos antes da Era Cristã. [...] Desde o mais remoto passado (Grécia, Egito), que se tem notícias de desenhos de edifícios, plantas, esboços sumários de objetos, móveis, máquinas de guerra. Desenhos que, ainda sem técnicas definidas, permitem ao autor dar aos executores uma idéia do que se deseja construir (SILVEIRA, 1994, p. 4).

Como linguagem de comunicação e expressão, a arte do desenho antecede em muito à da escrita. O que é a escrita se não a combinação de pequenos símbolos desenhados? Através de gravuras traçadas nas paredes das cavernas, o homem pré-histórico registrou fatos relacionados com o seu cotidiano, deixando indicadores importantes para os pesquisadores modernos estudarem os ancestrais de nossa espécie. Enfim, a arte do desenho é algo inerente ao homem (PUTNOKI, 1993, p. 7).

As primeiras manifestações de uma forma de expressão gráfica datam dos tempos obscuros da pré-história. Em quase toda a parte do mundo o homem primitivo deixou rastros de sua existência através de desenhos encontrados nas paredes calcárias das cavernas. [...] São provas que mostram a real importância da expressão gráfica na vida do ser humano, considerada como uma das primeiras manifestações da capacidade de transmitir idéias através de uma linguagem universal. [...] Uma ciência como o "Desenho", que se mostra tão significativa ao desenvolvimento do ser humano ao longo de toda a sua existência e se encontra presente em todos os meios de comunicação, desde os gráficos de carvão e argila encontrados na pré-história, até os atuais meios utilizados pela mídia, possui imprescindível importância e deve ser valorizada (FENNER, 1997, p. 1,2).

É sabido que a toda a atividade humana corresponde uma forma ou um meio de comunicação, pelo qual é possível haver entendimento entre os homens. Isso remonta da pré-história, quando o homem das cavernas, no intuito de ser bem sucedido em suas caçadas, representava, em paredes de cavernas, o desenho da presa que pretendia abater. Igualmente, no ramo da engenharia e da arquitetura, emprega-se a representação gráfica como a forma mais legítima de sua linguagem de comunicação. Daí a afirmativa da importância que tem para o arquiteto e o engenheiro o conhecimento da arte de desenhar, conhecer suas técnicas, o instrumental existente e sua correta utilização (SESSA, FRANCO & MARTINS, 1980, p. 1).

Em contraposição ao denominado desenho artístico, onde as liberdades de criação e representação são genericamente ilimitadas e unicamente dependentes da capacidade e características intrínsecas de cada autor, bem como enormemente flexibilizadas em função de uma grande gama de materiais e instrumentais, o desenho técnico, numa análise genérica, situa-se no outro polo dessa consideração, parcialmente engessado por uma série de dispositivos convencionais e normativos. Essa diferenciação, entretanto, somente se efetivou a partir de poucos séculos atrás, com a **revolução industrial** e suas conseqüências sociais e culturais. Foi com a revolução industrial, portanto, que se separou o desenho artístico do técnico. O artesanato se transformou em fábrica, produto de uma linha de montagem, fruto de um tempo marcado pela mediocridade positivista, em que o homem perdeu a sua condição orgânica e se mineralizou, tornando-se a engrenagem de um processo, tão bem retratado pelo gênio de Chaplin em *Tempos Modernos*. Foi a modernidade das reproduções das **litogravuras**, das séries, dos *marchands* que definiram o que era e o que não era artístico (SOUZA, SPECK, SILVA *et al*, 1998, p. 15).

Tal diferença não determina nenhuma incoerência, pois constitui a lógica decorrente dos objetivos totalmente diferenciados nos dois casos. O desenho artístico tem um campo de abrangência infindo, do concreto ao abstrato, e admite uma enorme variedade de técnicas, a critério do autor, não tendo normalmente outro objetivo final que não o da criação e da arte por si próprias. Já o desenho técnico, por sua vez, é extremamente mais restrito, ligado principalmente ao campo das ciências exatas e da tecnologia, e tem por obrigatoriedade uma representação normalmente padronizada, para que possa ser entendido da mesma maneira por diferentes profissionais e em distintos locais. Em todas as diversidades do desenho técnico, seja no **desenho arquitetônico**, no **mecânico** ou no **topográfico**, fora outros, é visível a quase infinidade de particularidades que necessitam de representação, em nível de conjunto ou de detalhe. No campo do **desenho de arquitetura**, mesmo ao leigo, é vislumbrável toda a gama de detalhamentos a definir, desde o campo macroscópico, como por exemplo na representação de um telhado, até uma análise quase microscópica, como no detalhe de uma fechadura de mobiliário ou do parafuso de um madeiramento de telhado aparente (LINCHO,

1999, p. 3,4). A localização do tema pode ser verificada no esquema da *Figura 2*, embasado nas colocações da antiga *Norma Geral de Desenho Técnico* (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1970, p. 1).



**Figura 2**  
**O desenho arquitetônico no contexto da expressão gráfica**

*Fonte: Criação do autor*

Mesmo sabendo a relevância de todos os documentos narrativos vinculados a um **projeto de arquitetura**, como memoriais, especificações, orçamentos e cronogramas, inquestionável é a maior importância dos componentes gráficos do projeto, pela enormidade quantitativa e qualitativa das informações que fornecem. Todas essas particularidades e potencialidades, indicativas da importância do



desenho técnico geral para representativa parcela profissional da sociedade, indicam para a necessidade de que o ensino dessa matéria seja tratado com especial e dedicada atenção. Há a obrigatoriedade de atualização e modernidade das metodologias, com a inserção adequada dentro do contexto genérico e com a utilização de todas as alternativas recursais disponíveis, para que os objetivos pretendidos sejam efetivamente alcançados. O desenho arquitetônico, por sua vez, nada mais é que a aplicação direcionada dos conhecimentos gerais do desenho técnico no campo da engenharia e da arquitetura, com a necessária observação das normas e regulamentações vinculadas à especificidade dessa aplicação.

### 1.3 JUSTIFICATIVAS

A atuação profissional no magistério superior, ao longo de mais de duas décadas, permitiu verificar a não eficácia e não aceitação efetiva, pelo corpo docente, dos mecanismos de forma utilizados no ensino tradicional do desenho técnico. Consistiu, por consequência, premissa primeira para esta pesquisa, a aceitação da validade de um novo paradigma educacional, totalmente contraposto ao modelo herdado das velhas gerações e das cátedras universitárias. Tal paradigma é embasado principalmente no princípio da igualdade, que é viabilizado somente a partir do exercício de uma vivência plena com **meta-reflexão**.

Um outro aspecto fundamental refere-se aos pressupostos pedagógicos do professor. RAMOS (1996a, p. 16), embasada em Maturana & Varela, Paulo Freire e Piaget, defende os fundamentos de uma pedagogia mais moderna, destacando a necessidade imperiosa de uma atuação com meta-reflexão por parte do professor, sob pena de não se conseguir levar a bom termo a tarefa educacional. Constatam-se pelo menos quatro elementos fundamentais nesta ideologia, todos interligados entre si: amor, respeito, democracia e ética. Somente com esses balizadores será possível atingir a plenitude do processo de ensino-aprendizagem (LINCHO, 2000, p. 203).



A constatação de que a educação, no sistema convencional, já não satisfazia a clientela estudantil e não atingia os resultados plenos desejados, fez com que, já a partir de alguns anos atrás, fosse iniciada uma sistemática de avaliação continuada, ao longo de todo um semestre letivo. Da mesma forma, fugindo a um tratamento meramente comportamentalista, experimentaram-se algumas alternativas fora do tradicional, mas ainda de forma tímida, pela falta dos embasamentos teórico e pedagógico necessários. Os resultados de tais procedimentos incentivaram a busca de novas alternativas para o processo, mas as limitações do conhecimento pedagógico seguramente ainda se impunham, muito embora a flexibilidade e a boa vontade existentes neste direcionamento. Prevalciam ainda, na maior parcela do tempo das disciplinas, os preceitos **behavioristas** e a sistemática das aulas convencionais, normalmente divididas em suas duas clássicas etapas teórica e prática. A vivência estanque, onde a realidade do entorno também não afrontava o convencional, era mais um elemento a contribuir para a limitação dos procedimentos até então adotados. Somente com os estudos de pós-graduação, inicialmente em nível de Especialização e depois em nível de Mestrado, acrescidos a uma vivência universitária diferenciada ao longo de três anos, cursando as disciplinas mais adequadas e vinculadas à educação, numa universidade alinhada aos mais modernos procedimentos, conseguiram-se os embasamentos teóricos necessários para propor os fundamentos do presente trabalho e que estão aqui explicitados no *Capítulo 2 – Fundamentos Teóricos*.

Um outro aspecto que deve ser ratificado refere-se ao momento ímpar vivenciado atualmente pelo universo acadêmico, tendo em vista a multiplicidade de ferramentais colocados nas mãos dos professores, para preparação de materiais e para uso discente, proporcionados pela presença do computador e de todos os recursos da informática a ele relacionados.

Mais particularmente, além disso, o progresso da telemática gerou o surgimento e o desenvolvimento da Internet nestes últimos dez anos, tornando-a um mecanismo de fácil acessibilidade no ambiente universitário. Em consequência, criou-se uma nova alternativa de recurso como fonte de pesquisas, de

características sistematicamente atualizadas, incomparável às limitadas disponibilidades anteriormente existentes. O lançamento e a presença de aplicativos ligados ao campo do desenho e mais especificamente à área da arquitetura, com recursos cada vez maiores, inicialmente viabilizando estudos e representações somente em duas dimensões, já oferecem várias alternativas de tratamento a partir de modelos em 3D. Isso gerou a necessidade de reformulação e atendimento, dentro das disciplinas relacionadas à expressão gráfica, de parcelas de conteúdo que fizessem a ponte entre o desenho convencional e o desenho computacional.

Continuam, entretanto, sendo necessários esclarecimentos muito específicos, no sentido de evitar que o desenvolvimento dos aplicativos induza a um pensamento generalizado de que com os mesmos o estudo do desenho possa vir a tornar-se supérfluo. Muito pelo contrário, a maximização de uso dos mecanismos computacionais só se viabiliza a partir do conhecimento pleno dos embasamentos fundamentais que geram os recursos proporcionados pelos *softwares* específicos.

A visualização da área do desenho técnico como um campo extremamente profícuo e fértil para a aplicação de uma nova metodologia de ensino, pela possibilidade de exploração dos diversos tipos de aprendizagem e de inteligências e de uma multiplicidade de tecnologias de forma concomitante, foi outro fator que incentivou a escolha do tema.

Conclusivamente, outra premissa que também norteou a escolha do assunto para a realização do presente pesquisa foram os requisitos de utilidade e aplicabilidade imediatas. Dessa forma, procurou-se escolher um tema que gerasse, ao seu final, um relato que pudesse servir de embasamento a uma aplicação posterior necessariamente prática. Esse tema vincula-se à área de atuação profissional do autor no magistério superior e foi submetido e aprovado, através de anteprojeto, ao crivo departamental do Departamento de Desenho Técnico e Gráfica Computacional (DDTGC), na universidade de origem.

As justificativas que amparam a realização do presente trabalho podem ser consolidadas e sucintamente expressas através das seguintes assertivas:

- a) a verificação, na prática continuada, da não aceitação plena do processo do ensino tradicional utilizado na área do desenho técnico;
- b) a crença na validade plena de um novo paradigma educacional e a vontade de implementá-lo;
- c) a viabilidade de aplicação de todas as novas mídias e conhecimentos, ligados aos fundamentos teóricos sobre as inteligências, as memórias, os tipos de raciocínio, os estilos de aprendizado e outros estudos, no ensino superior;
- d) a conveniência de uma atualização pedagógica da sistemática de ensino, quanto à forma, resultante do progresso tecnológico e dos novos recursos disponíveis para a educação;
- e) a necessidade de uma adaptação e de um alinhamento da área da expressão gráfica e mais especificamente do desenho de arquitetura, quanto ao conteúdo, devido aos recursos da informática e das telecomunicações surgidos nesta última década;
- f) a existência de um campo de estudos extremamente profícuo na área do desenho técnico;
- g) a possibilidade de realização de um trabalho objetivo, prático e imediatamente aplicável;
- h) o enriquecimento pessoal profissional do autor em termos de conteúdo e de forma;
- i) o incentivo e a aceitação departamental prévia da proposta encaminhada.

Com estes fundamentos e com este tipo de trabalho, atingiu-se plenamente todas as alternativas citadas (LAKATOS & MARCONI, 1983, p. 158,159) nas páginas 9 (nove) e 10 (dez) do presente trabalho. Assim sendo, investigou-se a fundo uma parte da ciência para chegar a conclusões mais concretas, utilizaram-se técnicas e instrumentos que possibilitaram atingir um conhecimento mais profundo e realizou-se o estudo com a total viabilidade de acesso e consulta a fontes especializadas.

Igualmente, com relação às qualidades do tema eleito, já mencionadas *ibidem*, o *Quadro 1* reproduz mais objetivamente as mesmas, com as vinculações ao assunto escolhido.

**Quadro 1**  
**QUALIDADES DO TEMA ESCOLHIDO**

<b>ADEQUABILIDADE</b> à cultura, preferência, idioma e especialidade	<i>O autor é professor, há mais de 20 anos, de desenho técnico e arquitetônico para turmas dos cursos de engenharia e arquitetura da UFPEL e Especialista em Informática no Projeto e Desenho pela UFSC.</i>
<b>COMPATIBILIDADE</b> de recursos temporais e financeiros	<i>Os créditos e a dissertação foram planejados cronologicamente e estão sendo concluídos dentro do tempo de afastamento do autor (até 03/2001), estando os recursos de salário e de bolsa viabilizando o desenvolvimento do projeto global.</i>
<b>DISPONIBILIDADE TÉCNICA</b> de orientação acadêmica	<i>Existe a disponibilidade de orientação técnica junto ao Departamento de Desenho Técnico e Gráfica Computacional da UFPEL, ao Departamento de Expressão Gráfica da UFSC e da Prof<sup>a</sup> Orientadora, doutora e professora da área de expressão gráfica.</i>
<b>IMPORTÂNCIA</b> do tema para um segmento da sociedade	<i>Os resultados do trabalho possuem validade para o campo do magistério como um todo, mas refletem-se de maior importância para o universo dos professores e alunos de desenho técnico e arquitetônico e para a área da expressão gráfica.</i>
<b>PONDERABILIDADE DE EXTENSÃO</b> sem amplitude ou restrição excessivas	<i>O estudo atinge o ensino do desenho arquitetônico em termos de forma, no processo de ensino-aprendizagem, ampliável para a área do desenho técnico em geral e extensível do curso superior para os ensinos médio e técnico profissionalizante.</i>
<b>DEFINIÇÃO</b> clara e bem delimitada do tema	<i>Uma nova abordagem pedagógica, em termos de metodologia, com fundamentação teórica e exemplificações práticas, para o ensino do desenho técnico de arquitetura superior, através de uma pedagogia prática, interativa e multiestratégica.</i>
<b>ORIGINALIDADE</b> na abordagem e conclusões do trabalho	<i>Não existem outros estudos divulgados a respeito da aplicação de um novo paradigma educacional e utilização por uma metodologia multiestratégica com o auxílio da ludopedagogia, para aplicação nesta área, que sejam de conhecimento do autor.</i>
<b>EXEQUÍBILIDADE</b> através de conclusões práticas e válidas	<i>O resultado final consiste em uma proposta detalhada, com exemplos de metodologias e exercícios aplicáveis ao tema, que não obrigam necessariamente ao uso de equipamentos especiais, já tendo sido inclusive testada pelo autor.</i>

*Quadro montado a partir de LAKATOS & MARCONI (1983, p. 158,159).*

## 1.4 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral apresentar uma nova proposta de pedagogia prática para o processo de ensino-aprendizagem do desenho técnico de arquitetura em nível universitário, dentro de um paradigma educacional não tradicional, embasada principalmente nas características de abertura, praticidade, interatividade e aplicação de **multiestratégia**. Constituem, por consequência, objetivos específicos a serem atingidos:

- a) estudar aspectos teóricos que devem necessariamente ser pesquisados para a melhoria do processo de ensino, visando o aprimoramento do conhecimento particular do professor;
- b) apresentar de forma objetiva os elementos estudados e a sua posterior vinculação com a proposta defendida;
- c) relatar experiências vinculadas ao tema;
- d) abordar os aplicativos computacionais disponíveis na área do desenho;
- e) discriminar os recursos de informática genéricos disponibilizados para as melhorias do processo de ensino-aprendizagem;
- f) montar um perfil característico do estudante de desenho de curso de Arquitetura e Urbanismo, a partir das pesquisas realizadas;
- g) propor aplicações práticas relacionadas ao emprego da **ludopedagogia** no ensino do desenho de arquitetura;
- h) caracterizar as vantagens do procedimento multiestratégico nas atividades de magistério;
- i) enumerar os fundamentos da proposta apresentada;
- j) discriminar as etapas e passos da proposição específica.

## 1.5 METODOLOGIA

Genericamente, as conclusões e os resultados finais deste trabalho podem ser considerados como conseqüentes de quatro mecanismos, constituídos por metodologias específicas aplicadas em fontes diversificadas. Dentre estes mecanismos, dois enquadram-se como genéricos, de vinculação não explícita com o presente estudo, e outros dois como particulares, constituintes, então, do seu planejamento específico.

Dentro dessas fontes gerais, estão a experiência própria na área da expressão gráfica, que possibilitou o diagnóstico da situação real do ensino do desenho técnico geral e aplicado no nível superior, e o conjunto de conhecimentos que foram auferidos e acumulados ao longo das disciplinas e dos trabalhos executados durante a pós-graduação, que formaram a base necessária e indispensável à continuidade e ao aprimoramento dos estudos.

Mais objetivamente e especificamente, este estudo concentrou-se em duas etapas principais, quais sejam, uma primeira e extensa fase de pesquisa bibliográfica, com vistas ao necessário aprofundamento dos conhecimentos, inclusive para a montagem dos instrumentais de levantamento de campo, e uma posterior etapa de pesquisa de base populacional, através de questionários específicos, cujos resultados contribuíram para as conclusões finais.

Para serem realmente atingidos os objetivos aqui propostos, dois foram os requisitos fundamentais observados. Inicialmente, a extensão da pesquisa bibliográfica, desenvolvendo-se desde os fundamentos obtidos nas bibliografias convencionais, passando por artigos, trabalhos e seminários realizados, e estendendo-se até as buscas realizadas em *sites* da Internet, em fontes internacionais ligadas à área da educação. O segundo ponto centralizou-se na elaboração e aplicação dos questionários de campo, com o particular cuidado

tomado na eleição e definição do universo pesquisado, plenamente em consonância com a população-alvo futura objeto das aplicações sugeridas pela proposta. Estes referidos instrumentos de pesquisa estão reproduzidos ao final deste estudo, sob o título geral de *Anexos*.

Mais concisamente, a metodologia de trabalho envolveu as seguintes etapas:

- a) busca e organização dos materiais e experiências de aula existentes, em decorrência da atuação na área da expressão gráfica;
- b) revisão dos conteúdos teóricos e práticos obtidos em fontes, trabalhos e artigos vinculados ao total de 22 (vinte e duas disciplinas) acompanhadas nos cursos de Especialização e Mestrado;
- c) pesquisa bibliográfica de base realizada em livros próprios, de colegas de disciplinas, cedidos pela orientadora, consultados no DDTGC e, principalmente, na biblioteca geral da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC);
- d) pesquisa de atualização na Internet, relativa aos autores pesquisados bibliograficamente e em entidades educacionais;
- e) participação efetiva em cinco eventos científicos, dois deles ligados à área da expressão gráfica (conteúdo) e três deles relacionados ao campo educacional (forma), com a apresentação de 8 (oito) artigos, sendo 3 (três) isoladamente e 5 (cinco) em co-autoria;
- f) seleção e montagem de questionários aplicáveis aos corpos discente, relacionados ao estabelecimento das características estudantis e determinação do perfil médio do aluno de desenho de arquitetura;
- g) realização de pesquisa discente junto aos primeiros semestres de cursos de Arquitetura e Urbanismo de diferentes universidades;
- h) aplicação adicional dos questionários a uma turma de alunos de pós-graduação da Especialização em DDTGC da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL);

- i) planilhamento dos resultados dos questionários, com determinação das características predominantes no universo pesquisado;
- j) aplicação experimental de uma metodologia **multiestratégica**, dentro das características genéricas propostas, para os alunos do curso de Especialização em Desenho mencionado;
- k) determinação do relacionamento do perfil indicado pelas pesquisas com as características gerais propostas no presente trabalho;
- l) redação preliminar da dissertação, para colocação à análise, revisão e colocações por parte da professora orientadora;
- m) redação definitiva da dissertação, acompanhada de todas as ilustrações e quadros, para entrega e submissão prévia à banca examinadora.



## *Capítulo 2*

### **FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

#### **2.1 INATISMO, AMBIENTALISMO E INTERACIONISMO**

Ao se fazer um estudo a respeito das teorias sobre o desenvolvimento cognitivo, deve-se ter consciência que as abordagens podem ser múltiplas. Tais abordagens dependem de diferentes concepções do homem e de diversificados pontos de vista quanto à aquisição do conhecimento. Essas teorias, mesmo partindo de pressupostos científicos, são portanto dependentes da visão do mundo em um determinado contexto espaço-temporal. Sua maior ou menor aceitação, e conseqüentemente sua evolução, depende do fato de, na sua aplicação posterior, mostrar-se competente ou não na tentativa de explicar a realidade através de seus princípios básicos.

Historicamente, em uma análise que remonta aos tempos da Antigüidade, as concepções filosóficas que abordam e tentam explicar a natureza do conhecimento humano centralizaram-se principalmente em três correntes: o Inatismo, o Ambientalismo e o Interacionismo. Uma visão geral e correlata destas tendências, de forma bastante objetiva, é bem apresentada por DAVIS & OLIVEIRA (1991, p. 27-56).

Há mais de dois milênios, Sócrates argumentou e defendeu a idéia de que os indivíduos são distintos por natureza, nascem com características diversificadas e que essas diferenças são tipicamente herdadas. Essa concepção inatista parte do pressuposto de que as capacidades e qualidades básicas dos seres humanos – sua personalidade, seus valores, hábitos e crenças, sua forma de pensar, suas reações emocionais e mesmo sua conduta social – já se encontram basicamente prontos por

ocasião do nascimento. Dessa forma, os eventos que ocorrem durante a vida não são essenciais ou importantes para o desenvolvimento. Dentro dessa filosofia, o papel do ambiente, e por consequência da educação como um todo, deve restringir-se ao máximo e tentar interferir o mínimo possível no desenvolvimento espontâneo da pessoa. René Descartes, na época moderna, foi um dos defensores desse posicionamento, propalando também o chamado **Dualismo**, que pregava o fundamento pelo qual o corpo e a alma seriam elementos totalmente separados. Essa concepção, muito embora condenada na sua forma mais ampla e absoluta pela grande maioria dos pesquisadores, ainda pode ser encontrada na escola, sob o disfarce das aptidões, da prontidão ou dos coeficientes de inteligência. O Inatismo, nascido do pressuposto **epistemológico** do **Apriorismo**, identifica-se com o primado do sujeito, o qual defende que todas as formas de conhecimento já estão predeterminados no organismo desde o seu nascimento, atribuindo-se ao indivíduo categorias de conhecimento já prontas, para as quais todas as estimulações sensoriais são canalizadas.

A corrente filosófica denominada **Empirismo**, por outro lado, enfatiza e experiência sensorial como fonte plena do desenvolvimento. Isto gerou a concepção do Ambientalismo, onde se atribui o máximo poder ao meio-ambiente, em termos de sua influência no desenvolvimento humano. Nessa apologia, o homem é caracterizado como extremamente flexível, desenvolvendo seu conhecimento e suas características exclusivamente em função das condições existentes no ambiente onde está inserido. Na Psicologia, o grande defensor do Ambientalismo do século XX é o norte-americano Burrhus Frederic Skinner, principal responsável, em consequência, pela teoria de aprendizado identificada como Comportamentalismo. Na concepção do comportamento defendida por Skinner, o papel do ambiente na formação humana é muito mais importante do que a maturação biológica. Dentro dessa perspectiva geral, a formação de uma pessoa é decorrente das aprendizagens que realizou ao longo de toda a vida, em função dos estímulos que reforçaram ou puniram seus comportamentos anteriores. A importância dessa teoria para a educação reside no destaque que proporcionou para o planejamento no ensino. Por outro lado, esses preceitos também geraram efeitos nocivos na prática

pedagógica, pois levaram a educação a uma visão tecnologicista, sendo relegadas as abordagens filosóficas sobre a sua prática. O Empirismo, identificado com a primazia do objeto, caracteriza-se por considerar o organismo totalmente subordinado às contingências do meio, sendo portanto todo o conhecimento uma cópia de algo obtido do mundo externo. *"Há, portanto, ênfase na importância do objeto, do meio, quer se leve em conta o indivíduo como uma 'tábula rasa', quer não se seja tão ortodoxo e se admita a maturação de alguma atividade cognitiva"* (MIZUKAMI, 1986, p. 2).

Na catalização das teorias anteriores, surgiu a visão interacionista. Nessa perspectiva, condenam-se tanto as teorias inatistas, por desprezarem o papel do ambiente, como as concepções ambientalistas, por ignorarem fatores biológicos maturacionais. O Interacionismo defende que o organismo e o meio exercem ações de reciprocidade, já que um influencia o outro sucessivamente e essas ações modificam o sujeito. Adota como pressuposto epistemológico o Construtivismo. Jean Piaget é o mais conhecido dos teóricos que defendem a visão interacionista do desenvolvimento. Para Piaget, o desenvolvimento cognitivo do indivíduo ocorre através de constantes desequilíbrios e equilibrações, resultantes da interação sujeito-objeto nos dois sentidos. Dessa forma, o aparecimento de qualquer possibilidade orgânica e/ou a mudança de alguma característica do meio-ambiente, por mínimos que sejam, são capazes de provocar a ruptura do estado de harmonia organismo-meio. Isto causa o desequilíbrio e a conseqüente necessidade de equilibração, o que gera a aquisição de um novo conhecimento. No trabalho de Lev Vygotsky e seus seguidores é dado destaque às possibilidades que o sujeito dispõe no meio-ambiente, quanto à possibilidade de auxílio proporcionada por instrumentos físicos. Um dos fundamentos básicos das idéias de Vygotsky reside também na importância da vida social, geradora de constantes comunicações interindividuais e indutora da assimilação de experiências diversificadas. *"Piaget acredita que a aprendizagem subordina-se ao desenvolvimento e tem pouco impacto sobre ele. Com isso, ele minimiza o papel da interação social. Vygotsky, ao contrário, postula que o desenvolvimento e aprendizagem são processos que se influenciam reciprocamente, de modo que, quanto mais aprendizagem, mais desenvolvimento"*

(DAVIS & OLIVEIRA, 1991, p. 56). Do ponto de vista interacionista, onde prevalece a interação sujeito-objeto, o conhecimento é identificado por uma construção contínua, de modo que cada descoberta e cada invenção constituem sucessivos atos de compreensão, através da criação de novas estruturas que não existiam anteriormente. *"Enfatiza-se uma relação dinâmica entre a bagagem genética hereditária e sua adaptação ao meio em que se desenvolve, [...] um desenvolvimento contínuo de elaborações sucessivas que implicam a interação de ambas as posições"* (MIZUKAMI, 1986, p. 3).

## 2.2 APRENDIZAGEM E CONHECIMENTO

Para que se possa chegar a uma ampla visão do que constitui o processo de ensino-aprendizagem, é necessária uma profunda análise das colocações teóricas a respeito do assunto. Somente com esse estudo é que poderão ser realizadas as comparações e obtidas as conclusões necessárias, para que seja atingida uma idéia completa. Isso é fundamental para que possa ser efetivamente compreendido, pelo menos nos seus aspectos principais, todo o processo que envolve o ensino e a aprendizagem ou, em outras palavras, a aquisição e a ampliação do conhecimento humano.

Com exceção da concepção inatista, que dá ao sujeito atributos de hereditariedade, todas as demais teorias, com suas variantes, interpretam que o indivíduo constrói o seu conhecimento a partir do próprio desenvolvimento, obtido através das múltiplas relações que são estabelecidas com o meio-ambiente, seja do ponto de vista concreto como do abstrato, seja da convivência pessoal como da interação social. Dessa forma, para a grande maioria dos autores, o desenvolvimento humano, aqui entendido como a ampliação do seu conhecimento, ocorre através do seu contínuo e ininterrupto aperfeiçoamento, tanto no que se refere às suas habilidades físicas como mentais, sempre em interação plena com o ambiente do entorno.

A aprendizagem deve ser entendida como um processo global. Na realidade resulta não apenas do ensino formal nas escolas, mas do aprendizado informal vivenciado na família, no trabalho, nas relações sociais ou obtido através das mídias. Assim sendo, a aprendizagem é um processo contínuo e permanente. Aprende-se pouco a pouco e de forma progressiva. Isto é conseguido, organizando e integrando todo o material apreendido e aprendido na estrutura cognitiva.

O que se precisa ter como fundamento básico, antes de mais nada, é que aprender significa *aprender a aprender e a raciocinar*. Isso implica em entender como o cérebro trabalha, como a memória funciona, como o conhecimento é captado, como são recuperadas as informações, qual a maneira mais fácil de se assimilar um novo conhecimento e como são estruturados os conceitos (DRYDEN & VOS, 1996, p. 61). Obviamente a ciência ainda não apresenta respostas completas para todas essas ponderações, mas pode-se ter em mente que, quando mais se souber a respeito da *forma*, melhores são as condições proporcionadas para se conhecer o *conteúdo*.

O aprendizado efetivo é alcançado principalmente através da experiência. O *Quadro 2* apresenta uma série de vivências que são encontradas no dia a dia, cada uma delas responsável por um ensinamento transversal respectivo, e foi montado a partir das essências discriminadas por NOLTE *apud* DRYDEN & VOS (1996, p. 66):

**Quadro 2**  
**EXPERIÊNCIA E APRENDIZADO**

VIVÊNCIA	APRENDIZAGEM
Vivendo-se com <b>CRÍTICA</b>	Aprende-se a <b>CONDENAR</b>
Vivendo-se com <b>HOSTILIDADE</b>	Aprende-se a <b>LUTAR</b>
Vivendo-se com <b>HUMILHAÇÃO</b>	Aprende-se a <b>CULPABILIDADE</b>
Vivendo-se com <b>RIDICULARIDADE</b>	Aprende-se a <b>TIMIDEZ</b>
Vivendo-se com <b>TOLERÂNCIA</b>	Aprende-se a <b>PACIÊNCIA</b>
Vivendo-se com <b>ESTÍMULO</b>	Aprende-se a <b>CONFIANÇA</b>
Vivendo-se com <b>ELOGIO</b>	Aprende-se a <b>VALORIZAÇÃO</b>
Vivendo-se com <b>APROVAÇÃO</b>	Aprende-se a <b>AUTO-ESTIMA</b>
Vivendo-se com <b>SEGURANÇA</b>	Aprende-se a <b>FÉ</b>
Vivendo-se com <b>PROBIDADE</b>	Aprende-se a <b>JUSTIÇA</b>
Vivendo-se com <b>AMIZADE</b>	Aprende-se a <b>AMAR</b>

*Quadro montado a partir de NOLTE apud DRYDEN & VOS (1996, p. 66).*

Não existe ensino sem aprendizagem. Se o aprendiz não ampliou o seu conhecimento, a tarefa do professor foi estéril. É indispensável serem verificados os objetivos pretendidos. Tais objetivos somente podem ser visualizados integralmente pelo professor através de um exercício de meta-reflexão, transpondo-se, sem barreiras, ao posicionamento do aluno. Isso feito, e com o pleno conhecimento de todas as etapas do processo e de seus inter-relacionamentos, somente assim poderá ser viabilizada a aprendizagem na sua plenitude.

Para DELORS – Coordenador do Relatório para a UNESCO da *Comissão internacional sobre Educação para o Século XXI* – apud GADOTTI (2000, p. 78,79), a sociedade do conhecimento obriga a necessidade de uma aprendizagem ao longo de toda a vida (*lifelong learning*). Essa aprendizagem embasa-se em quatro pilares:

- a) aprender a conhecer – que é mais do que aprender a aprender, que é aprender a pensar, que é aprender mais a forma que o conteúdo;
- b) aprender a fazer – que embasa-se nas relações interpessoais e no saber trabalhar coletivamente e saber comunicar-se;
- c) aprender a conviver – que é desenvolver a percepção de interdependência e ter prazer no esforço comum, que é ser cooperativo;
- d) aprender a ser – que é maximizar as potencialidades e trabalhar pelo desenvolvimento integral da própria pessoa.

MATURANA apud RAMOS (1996b, p. 41-57) conclui que o fenômeno da comunicação depende não do que é transmitido, mas do que acontece com a pessoa que recebe a mensagem. Com embasamento no mesmo autor, RAMOS (1996b, p. 41-57) deduz que pode-se chamar de aprendizagem o processo que consiste na transformação, através da experiência, que ocorre no conjunto de estados possíveis do sistema nervoso de um indivíduo. É a modificação do comportamento de um organismo de uma maneira que, direta ou indiretamente, está ligada à manutenção de sua circularidade básica.

Outro aspecto a salientar é a concepção do que significa a aprendizagem, em termos objetivos, a partir do ponto de vista do aluno. De acordo com as

pesquisas de SALJO *apud* KELLY (1997, p. 2), de 1979, os estudantes indicaram hierarquicamente os seguintes objetivos básicos no processo de aprendizagem:

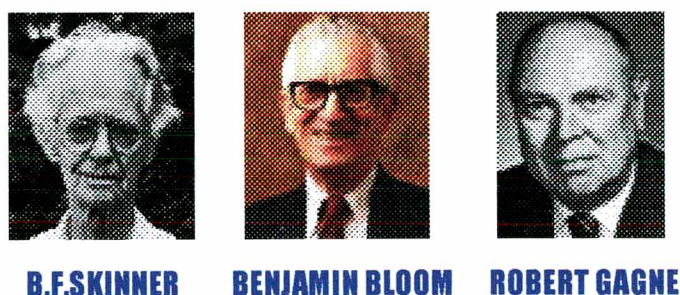
- a) aumentar o conhecimento;
- b) memorizar informações;
- c) desenvolver habilidades necessárias à prática;
- d) relacionar informações com a realidade;
- e) entender o mundo reinterpretando o conhecimento.

SALJO, *ibidem* (p. 2), defendeu ainda que, quanto maior a experiência de vida do estudante, mais ele se afasta dos três primeiros tópicos e destaca os dois últimos pontos, vendo cada vez mais a aprendizagem como um processo baseado na experiência. Na década de 80 (oitenta), Mezirov, Freire e outros enfatizaram que todo a aprendizagem se fundamenta na maneira de como se processa a experiência e, em particular, em como se faz e reflexão crítica da experiência. Destacaram a aprendizagem como um ciclo que começa com a experiência, continua com a reflexão e mais tarde condiciona a ação, a qual por sua vez se torna uma experiência concreta para a posterior reflexão (ROGERS *apud* KELLY, 1997, p. 2). Tais aspectos reforçam as teorias de David Kolb e Anthony Gregorc a respeito dos estilos de pensamento ou raciocínio, que estão abordadas mais adiante dentro deste mesmo capítulo.

## 2.3 O COMPORTAMENTALISMO

As teorias de aprendizagem que fundamentam a pedagogia tecnicista dizem que aprender é uma questão de modificação do desempenho. Assim sendo, o bom ensino consistiria em organizar eficientemente as condições estimuladoras, de modo a que o aluno saia da situação de aprendizagem diferente de como entrou. Desta forma, o ensino é considerado como um processo de condicionamento através do uso do reforçamento das respostas que se quer obter. Assim, nesta visão, os sistemas instrucionais visam o controle do comportamento individual face a objetivos

preestabelecidos. Trata-se de um enfoque diretivo do ensino, centrado nas condições que cercam o organismo que se comporta. O objetivo da ciência pedagógica, a partir da psicologia, é o estudo científico do comportamento, para descobrir as leis naturais que presidem as reações físicas do organismo que aprende, com o fim de aumentar o controle das variáveis que o afetam. Na concepção comportamentalista, os componentes da aprendizagem – motivação, retenção, transferência – decorrem da aplicação do operante. Segundo B. F. Skinner, o principal representante e defensor das concepções behavioristas, o comportamento aprendido é uma resposta aos estímulos externos, controlados por meio de reforços, que ocorrem com a resposta ou após a mesma. Se a ocorrência de um (comportamento) operante é seguida pela apresentação de um estímulo (reforçador), a probabilidade de reforçamento é aumentada. Entre os autores que contribuem, nesta linha, para os estudos da aprendizagem, destacam-se: Pavlov, Skinner, Gagné, Bloom, e Mager. Três dos principais luminares do comportamentalismo estão apresentados na *Figura 3*.



**Figura 3**  
**Teóricos do comportamentalismo**

*Fonte: BRINER (1999, p. 1-5)*

A teoria comportamental explica principalmente como a experiência influencia a aprendizagem, sendo esta entendida como o processo pelo qual o comportamento é modificado como resultado daquela. Nesse sentido, a visão behaviorista apresentou como resultado positivo eliminar o caráter pessimista e preconceituoso da concepção inatista que, impregnada de influências religiosas, acreditava que cada homem era criado por Deus de forma definitiva e donde muito pouco a educação poderia fazer por ele, a não ser aprimorar insignificamente os



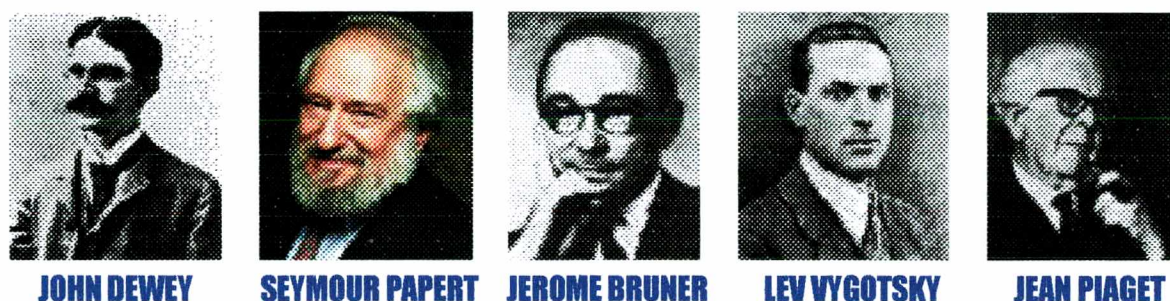
seus próprios talentos. As aptidões, a prontidão e os coeficientes de inteligência constituem os escudos que a concepção inatista tem para o fracasso de sua prática pedagógica. Recuperar a importância dos fatores ambientais e sociais no desenvolvimento foi a grande contribuição do behaviorismo. Para os defensores dessa teoria, passou a ser importante o planejamento do ensino, com a definição clara dos objetivos e a preparação do ambiente de aprendizagem e das seqüências a serem seguidas até o final, bem como com a definição dos mecanismos de reforço utilizados (RAMOS, 1996b, p. 2,3).

## 2.4 O CONSTRUTIVISMO

O construtivismo procura demonstrar o papel principal do sujeito na concepção do saber. A concepção construtivista considera que a consciência é uma construção do indivíduo. Organismo e meio determinam-se mutuamente. O indivíduo constrói a sua inteligência a partir da interação com o meio ambiente num processo equilibrado e sucessivo de ações do sujeito sobre o objeto. O conhecimento é, portanto, sempre o produto da ação do sujeito sobre o objeto e vice-versa. A tese central das concepções construtivistas é que o conhecimento não é algo que se recebe passivamente e sim o que sujeito cognoscente constrói a partir de sua atividade intelectual.

O construtivismo não é uma teoria de ensino, mas sim uma concepção a respeito do conhecimento, embora passível de ser aplicada ao aprendizado. Tendo em vista o amplo desenvolvimento dessa teoria nestas últimas três décadas, podem ser encontradas milhares de fontes de consulta em pesquisas bibliográficas, nas bibliotecas reais e nas virtuais, bem como dezenas e dezenas de subteorias particularizadas, todas elas com a mesma fundamentação básica, distinguindo-se entre si por pequenas particularidades ou ênfases diferenciadas. Há duas correntes maiores dentro da perspectiva construtivista, que são o *construtivismo cognitivo*, cujo maior expoente é Jean Piaget, e o *construtivismo social*, que encontra em Lev

Vygotsky o maior defensor. Elas distinguem-se por existir uma diferenciação quanto à maior ou menor relevância de determinados aspectos, mas compartilham uma essência comum a respeito do processo de ensino aprendizagem. A *Figura 4* mostra os principais expoentes da teoria construtivista neste século.



**Figura 4**  
**Expoentes da teoria construtivista**

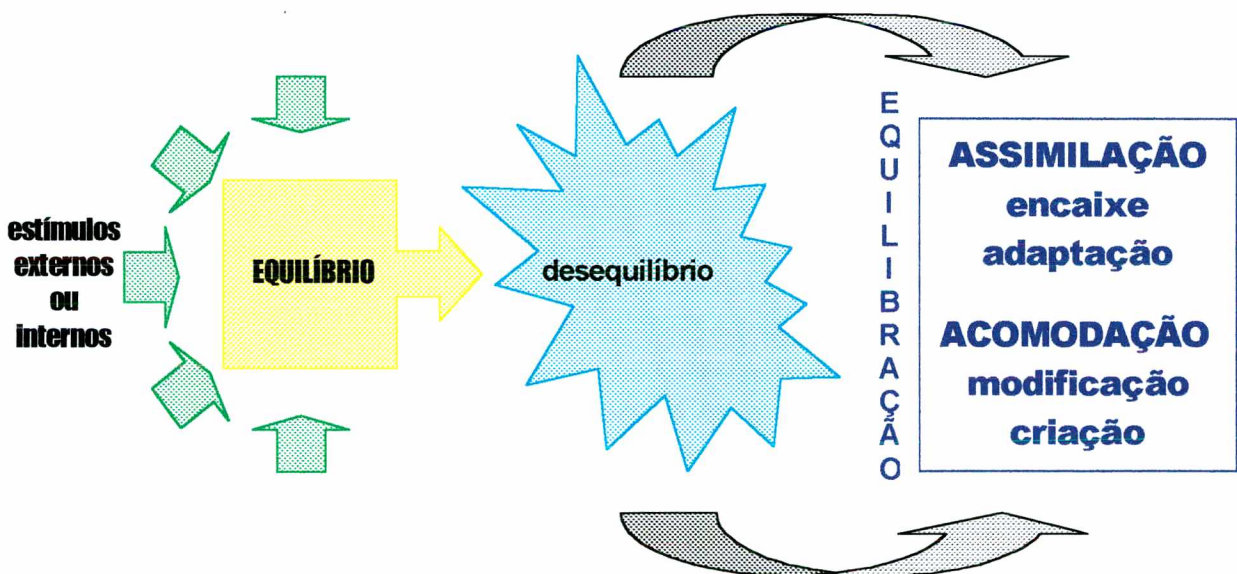
*Fonte: BRINER (1999, p. 1-5)*

O construtivismo cognitivo é baseado principalmente nos estudos desenvolvidos por Jean Piaget, cuja teoria fundamenta-se em dois princípios básicos: idades e estágios. Através desses aspectos estuda-se como as crianças podem ou não compreender determinados conceitos em diferentes idades. Envolve uma teoria de desenvolvimento que descreve como as crianças adquirem determinadas habilidades cognitivas. Os estudos de Piaget constituem uma teoria sobre o conhecimento, mas suas pesquisas e conclusões prestam-se a aplicações no campo do ensino-aprendizagem. A teoria piagetiana propõe e defende que ao homem não podem ser *dadas* informações que ele imediatamente compreenda, mas sim informações com as quais ele pode *construir* o seu próprio conhecimento. Assim, ele constrói o seu conhecimento através da experiência e da experimentação, que o habilitam a criar esquemas ou modelos mentais. Estes esquemas ou modelos podem ser modificados, ampliados e sofisticados através de dois processos complementares: *assimilação* e *acomodação*. Na concepção de Piaget o desenvolvimento psicológico é um processo de adaptação (aspecto externo) às constantes mudanças do meio, promovendo uma organização (aspecto interno) do ambiente (WADSWORTH *apud* MARTINS J., 1998, p. 1).



Da mesma forma se comporta o desenvolvimento intelectual, que resulta da constante evolução dos esquemas (modelos mentais) através de processos de *equilibração* resultantes de uma assimilação ou acomodação. A assimilação é o processo pelo qual o indivíduo acopla uma nova informação aos modelos mentais já existentes, enquanto que pela acomodação o sujeito cria novos modelos mentais ou modifica os existentes. O crescimento cognitivo se dá através do processo de assimilação e o desenvolvimento cognitivo através da acomodação. Portanto, assimilação e acomodação são procedimentos essenciais para o desenvolvimento intelectual, que entretanto só se efetivam quando ocorre a *equilibração*, que é a passagem do estado de *desequilíbrio* para o de *equilíbrio*.

A *Figura 5* mostra esquematicamente o processo de desenvolvimento intelectual apresentado por Piaget.



**Figura 5**  
**Processo de desenvolvimento cognitivo segundo Piaget**

Fonte: Criação do autor

Uma das mais importantes aplicações da teoria construtivista cognitiva refere-se ao papel que o professor deve desempenhar em classe. Fundamentalmente, ele deve criar um ambiente rico para a exploração espontânea dos estudantes e encorajá-los nesta exploração. Há dois princípios básicos nos

fundamentos de Piaget com relação ao ensino: o de que o aprendizado é um processo ativo e não passivo e de que o mesmo precisa ser completo, autêntico e real.

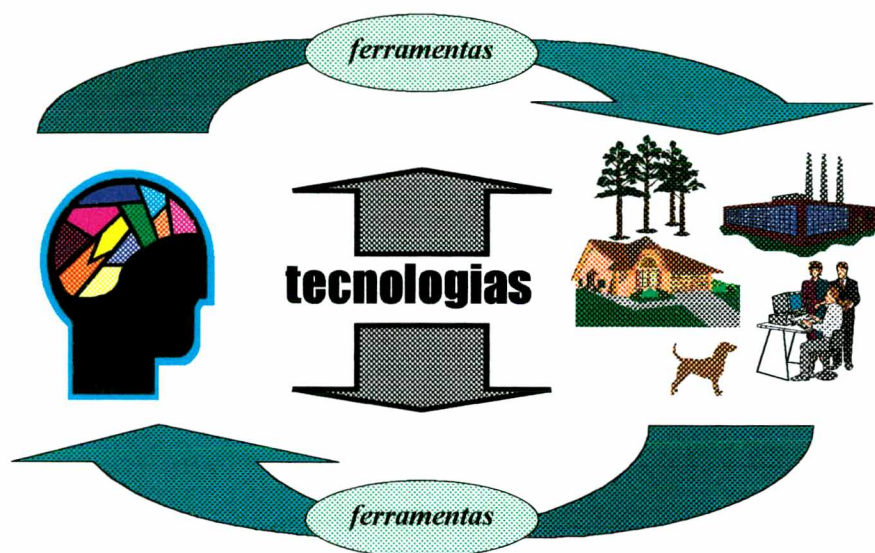
Se tomarmos a noção do social nos diferentes sentidos do termo, isto é, englobando tanto as tendências hereditárias que nos levam à vida em comum e à imitação, como as relações "exteriores" (no sentido de Durkheim) dos indivíduos entre eles, não se pode negar que, desde o nascimento, o desenvolvimento intelectual é, simultaneamente, obra da sociedade e do indivíduo (PIAGET *apud* LA TAILLE, OLIVEIRA & DANTAS, 1992, p. 11,12).

Vygotsky procurou dedicar-se, principalmente, ao estudo das funções psicológicas superiores ou processos mentais superiores. Dessa forma, interessou-se por compreender os mecanismos psicológicos mais sofisticados, mais complexos, que são típicos do ser humano e que envolvem o controle consciente do comportamento, a ação intencional e a liberdade do indivíduo em relação às características do momento e do espaço presentes. Um conceito central para a compreensão das concepções *vygotskianas* sobre o funcionamento psicológico é o conceito de mediação. Mediação, em termos genéricos, é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação. A relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento (OLIVEIRA, 199-, p. 26).

Na interpretação de Vygotsky, o instrumento é um elemento interposto entre o trabalhador e o objeto do seu trabalho, ampliando as possibilidades de transformação da natureza. O machado, por exemplo, corta mais e melhor que a mão humana; a vasilha, por sua vez, permite o armazenamento e o transporte da água. O instrumento é feito ou buscado especialmente para um certo objetivo. Ele carrega consigo, portanto, a função para a qual foi criado e o modo de utilização desenvolvido durante a história do trabalho coletivo. Por consequência, é um objeto social e um mediador da relação entre o indivíduo e o mundo (OLIVEIRA, 199-, p. 29).

A *Figura 6* mostra ilustrativamente a inter-relação da concepção interacionista e, conseqüentemente, construtivista, com a intermediação instrumental defendida por Vygotsky.





**Figura 6**  
**A concepção do interacionismo-construtivismo de Vygotsky**

Fonte: Criação do autor

Complementarmente, Vygotsky defendeu que as origens das funções psicológicas superiores devem ser buscadas nas relações sociais entre os indivíduos e os outros homens. Para Vygotsky o fundamento do funcionamento psicológico tipicamente humano é social e, portanto, histórico. Os elementos mediadores na relação entre o homem e o mundo – instrumentos, signos e todos os elementos do ambiente humano carregados de significado cultural – são fornecidos pelas relações entre os homens (OLIVEIRA, 199-, p. 40). No destaque da importância das relações sociais para o aumento do conhecimento e para o aprendizado, Vygotsky estabeleceu o conceito de *Zona de Desenvolvimento Proximal* (*Zone of Proximal Development – ZPD*), como a amplitude do meio-ambiente social com que o sujeito interage, na busca do desenvolvimento do conhecimento, ou seja, na aprendizagem. As características principais dos ambientes construtivistas podem ser visualizadas em conjunto no *Quadro 3*.

O construtivismo é uma das teorias da aprendizagem que parte do pressuposto de que todos nós construímos a nossa própria concepção do mundo em que vivemos a partir da reflexão sobre nossa próprias experiências. Cada um de nós utiliza "regras" e "modelos mentais" próprios, gerados no processo de reflexão sobre a nossa experiências pessoal, consistindo a aprendizagem no ajustamento desses "modelos" a fim de poderem "acomodar" as novas experiências... (BROOKS & BROOKS citado por OLIVEIRA *apud* BELL, 1999, p. 19).

### Quadro 3

#### CARACTERÍSTICAS DOS AMBIENTES DE APRENDIZADO CONSTRUTIVISTAS

1	Possibilitam múltiplas representações da realidade.
2	Representam a complexidade do mundo real.
3	Enfatizam a construção do conhecimento inserida de reprodução do mesmo.
4	Destacam as tarefas dentro de um contexto mais que as instruções abstratas.
5	Criam ambientes de aprendizado reais ao invés de seqüências arbitrárias.
6	Encorajam reflexões de pensamento sobre as experiências.
7	Habilitam a construção do conhecimento dependente do contexto e do tema.
8	Admitem a construção colaborativa do conhecimento por negociação social.

Quadro montado a partir de JONASSEN (1994).

Para Jerome Bruner, outro importante defensor do construtivismo, uma das maneiras mais efetivas, mas não a única, de ensinar a *transferência de conhecimento* ou proporcionar a solução de problemas é organizar o ensino para promover a aprendizagem pela descoberta ou, pelo menos, garantir a presença e preponderância daquele elemento fundamental da aprendizagem humana que é semelhante à descoberta: a oportunidade de explorar as situações. No caso de Bruner parecem haver, ainda, alguns mal-entendidos de base quando certos pressupostos são retomados à luz das idéias de Piaget. É comum ouvirem-se certas divergências conceituais entre os dois e também, freqüentemente, abandonarem-se as idéias de Bruner, sem um exame mais acurado, porque se oporiam ao pensamento piagetiano. Embora existentes, estes posicionamentos não são prevaletentes. A controvérsia talvez mais crítica entre os dois especialistas é perceptível na visualização de ambos a respeito do poder modelador atribuído aos agentes da cultura, em relação às estruturas, durante o processo de desenvolvimento intelectual (MOREIRA, MOSQUERA, BAQUERO *et al*, [199-], p. 103-108).

O próprio Bruner, entretanto, constitui-se em um dos mais ardorosos defensores do trabalho de Piaget, assim expressando-se: "*Inicialmente cabe esclarecer um assunto básico na teoria do desenvolvimento: sem dúvida a figura de maior realce no campo do desenvolvimento cognitivo atual é a de Jean Piaget. Nós, e as gerações futuras devemos-lhe muitos agradecimentos por seu trabalho pioneiro*" (BRUNER, 1976, p. 18).



O *Quadro 4* a seguir mostra objetivamente quais são as características mais preponderantes nos professores construtivistas.

**Quadro 4**  
**CARACTERÍSTICAS DOS PROFESSORES CONSTRUTIVISTAS**

1	Encorajam e aceitam a autonomia e iniciativa discentes.
2	Empregam dados brutos e recursos primários junto com materiais interativos e físicos.
3	Utilizam terminologia cognitiva, como: analisar, classificar, prognosticar e criar.
4	Priorizam situações-problemas como motivação para a aprendizagem.
5	Dão liberdade aos alunos para modificar direcionamentos, estratégias e conteúdos.
6	Perguntam o entendimento dos conceitos aos alunos antes de fornecerem os seus.
7	Valorizam o diálogo estudantil e as discussões em grupo e com o professor.
8	Estimulam o estudante com questões abertas para um pensamento aberto.
9	Procuram estudar a elaboração das respostas iniciais dos discentes.
10	Tentam apresentar contradições sobre posicionamentos e gerar discussões.
11	Permitem tempo suficiente ao raciocínio e estudo após a colocação das questões.
12	Planejam tempo para os estudantes construírem relações e criarem metáforas.
13	Usam um modelo cíclico de aprendizagem (descoberta, conceituação e aplicação)
14	Vêem o aluno como verdadeiro agente da aprendizagem e o professor como facilitador.

*Quadro montado a partir de BROOKS & BROOKS (1993) e GONÇALVES (1998a).*

## 2.5 OS MODELOS INSTRUCIONAIS

Os modelos instrucionais formam-se a partir das concepções de aprendizado básicas existentes e das diversas teorias que lhes dão suporte. O Prof. Fernando Becker, da Faculdade de Educação da UFRGS, em seu artigo intitulado *Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos*, faz uma abordagem objetiva a respeito do tema, envolvendo, além de outros, o relacionamento epistemologia-pedagogia. Na articulação, são destacados os três tipos básicos de pedagogias, chamadas de *pedagogia diretiva*, *pedagogia não-diretiva* e *pedagogia relacional* (BECKER, 1994, p. 89-96).

A pedagogia diretiva reflete o sistema tradicional de ensino e eminentemente comportamental, onde o professor fala e o aluno escuta, onde o professor dita e o aluno copia, onde o professor manda e o aluno faz e onde, teoricamente, o professor

*ensina* e o aluno *aprende*, numa interpretação dicotomizada dessas duas funções. O pressuposto epistemológico que se faz presente aí é o Empirismo. Nessa situação, o professor considera que o aluno é *tábula rasa* não somente quando ele nasceu como ser humano, mas também frente a cada novo conteúdo. Na concepção docente, somente o professor pode produzir algum conhecimento novo no aluno. A idéia básica desse tipo de pedagogia reflete a conhecida **educação bancária** citada por Paulo Freire, onde o aprendiz é um receptáculo vazio que precisa ser sistematicamente preenchido.

Na alternativa da pedagogia não-diretiva, parte-se do outro polo da concepção na relação professor-aluno. Nessa situação, o aluno é entendido como plenamente capaz e autodeterminado. O professor, nesse contexto, deve eximir-se e participar o mínimo possível do processo. Deve prevalecer o regime *do deixar fazer*. Qualquer interferência condicional pode ser prejudicial ao ensino. Impõe-se nessa situação o fundamento epistemológico do Apriorismo, pelo qual o aluno possui, por si só, todos os recursos e habilidades para uma autoaprendizagem.

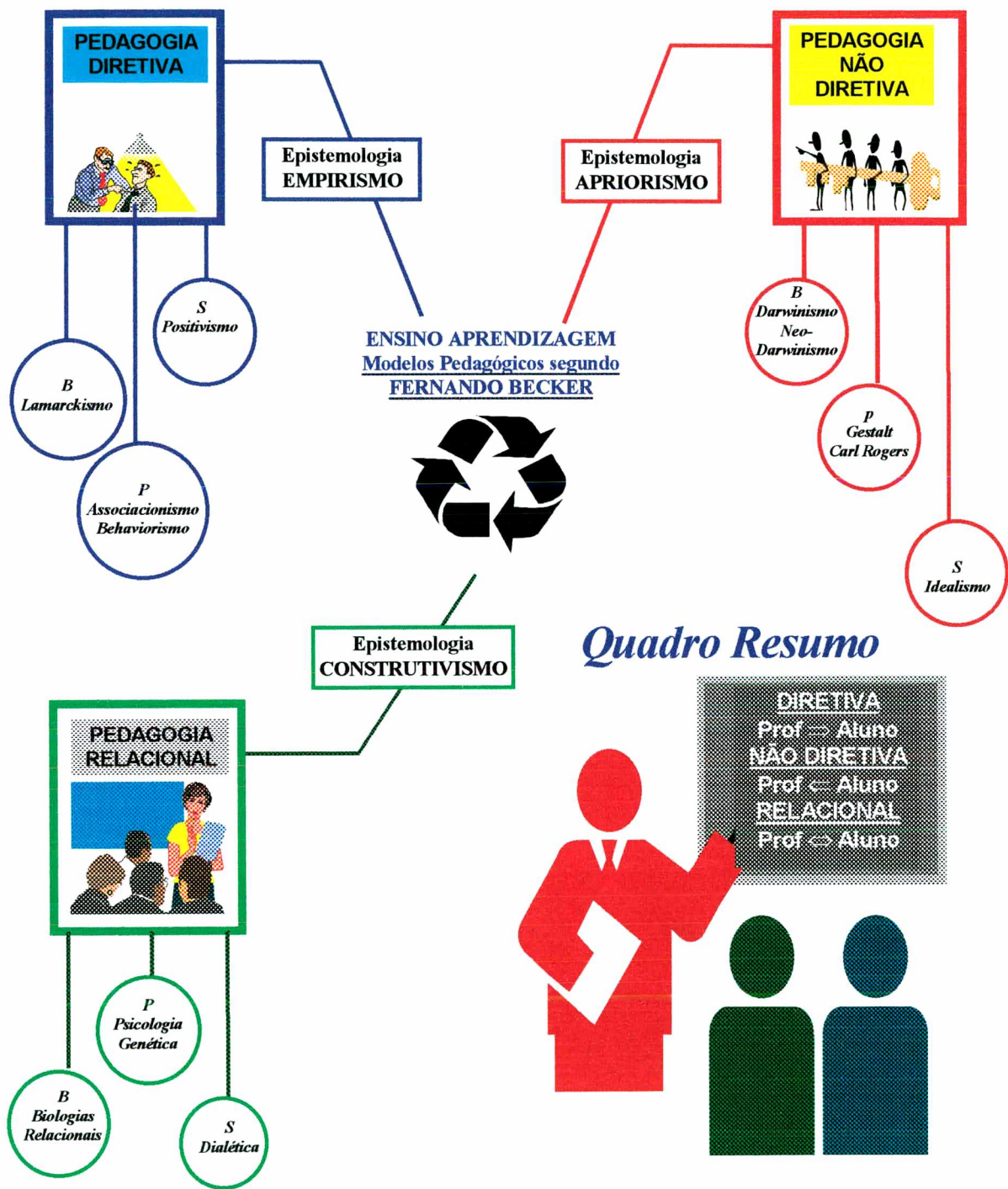
BECKER (1994, p. 89-96) defende a terceira concepção, que identifica como pedagogia relacional, embasada nos pressupostos do construtivismo. Nessa alternativa, nenhum dos pólos extremos anteriores prevalece. Nem o professor e nem o aluno são centralizadores do processo, que deve ser desenvolvido em regime de interação nos dois sentidos. É incentivada a relação bilateral, considerando-se como premissa que ambos os participantes do processo possuem conhecimento para contribuir e que a ampliação do mesmo só se efetiva a partir desse mútuo relacionamento.

Esses modelos identificam-se, portanto, na realidade mais objetiva, com os três diferentes tipos de modelos instrucionais:

- a) aprendizagem centralizada no professor;
- b) aprendizagem centralizada no aluno;
- c) aprendizagem centralizada na equipe.

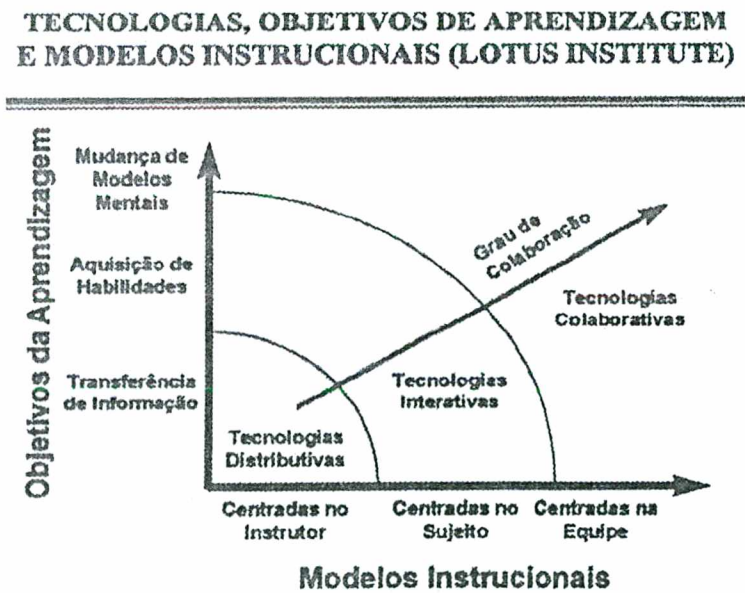


Os modelos pedagógicos de Becker estão representados visualmente na *Figura 7*, com seus pressupostos epistemológicos e com suas premissas biológicas (B), psicológicas (P) e sociológicas (S).



**Figura 7**  
**Os modelos pedagógicos de Fernando Becker**  
*Fonte: Criação do autor*

O Lotus Institute (LOTUS DEVELOPMENT, 1996, p. 1-7) apresenta uma análise relacionando os modelos instrucionais com os objetivos de aprendizagem pretendidos e os graus de interação e colaboração. O tradicional método em que os conteúdos são simplesmente apresentados identifica-se como *centralizado no professor* e é o mais utilizado quando o objetivo pretendido é a transferência de informação ou conhecimento. Nesse caso, pretende-se mais a aquisição e memorização do que a análise ou interpretação do conteúdo. Na segunda alternativa, a assunção pedagógica é a da *aprendizagem centralizada no aluno* e o aprendiz precisa interpretar a informação e não apenas recebê-la, para a criação de um novo conhecimento, o que pode ser mais facilitado com processos experienciais, que vão auxiliar no aprendizado das habilidades. A terceira opção, identificada pelo *aprendizado centralizado na equipe*, é que viabiliza a efetiva mudança dos modelos mentais, justamente em função da múltipla interação com o meio social ocorrida no ambiente de aprendizagem, sendo visualmente embasada nos reais princípios construtivistas. O conhecimento dessas alternativas e de seus recursos permite uma escolha adequada na implementação do processo de ensino-aprendizagem, em função dos objetivos específicos pretendidos. O gráfico mostrado na *Figura 8* permite visualizar com clareza os relacionamentos.



**Figura 8**  
**Tecnologias, objetivos da aprendizagem e modelos instrucionais**  
*Fonte: LOTUS DEVELOPMENT (1996, p. 6)*



## 2.6 O CÉREBRO HUMANO

### 2.6.1 – INTRODUÇÃO

Nesta época de revolução tecnológica ímpar, refletida principalmente através das técnicas de transmissão da informação, um dos questionamentos onipresentes no campo educacional refere-se ao uso do computador no ensino. As dúvidas são justificáveis, em decorrência do acelerado desenvolvimento desse instrumental e de seus recursos, principalmente na última década. Não se deve absolutamente minimizar a influência que a informática pode exercer sobre a escola e sobre os processos pedagógicos. Vários autores têm externado, em bibliografias e em eventos sobre tecnologia educacional, suas questões e opiniões sobre esta problemática e sua indefinição.

A informática, sendo uma tecnologia, entretanto, constitui por si só um meio, e não um fim. O computador não pode absolutamente emergir como um substituto do professor, mas sim como um auxiliador – embora potente, um mero auxiliador – do mesmo.

A preocupação principal deve ser melhor localizada e ir bem mais além. Deve focar e estudar a fundo o elemento principal, localizado em ambas as extremidades – professor e aluno – do processo de ensino-aprendizagem. Este elemento é aquele que os computadores tentam imitar, sem entretanto conseguir absolutamente alcançar a plenitude dos seus recursos. Ressalta-se aqui o que constitui o mais fantástico e poderoso, e muitas vezes relegado, computador de todos os tempos: o cérebro humano.

Cada célula cerebral assemelha-se ao menor e fenomenalmente mais complexo polvo. Ele possui um centro, tem várias seções e cada seção possui muitos pontos de conexão. E cada uma dessas bilhões de células cerebrais é, muitas, vezes, mais potente e sofisticada do que a maioria dos computadores atualmente existentes no planeta. Cada uma dessas células cerebrais conecta ou abraça, em um certo sentido, dezenas de milhares e centenas de milhares de outras células. E elas emitem informações nos dois sentidos. O cérebro já foi chamado de tear encantado, o objeto mais extraordinariamente complexo e bonito que existe. E cada pessoa possui um (DRYDEN & VOS, 1996, p. 73).

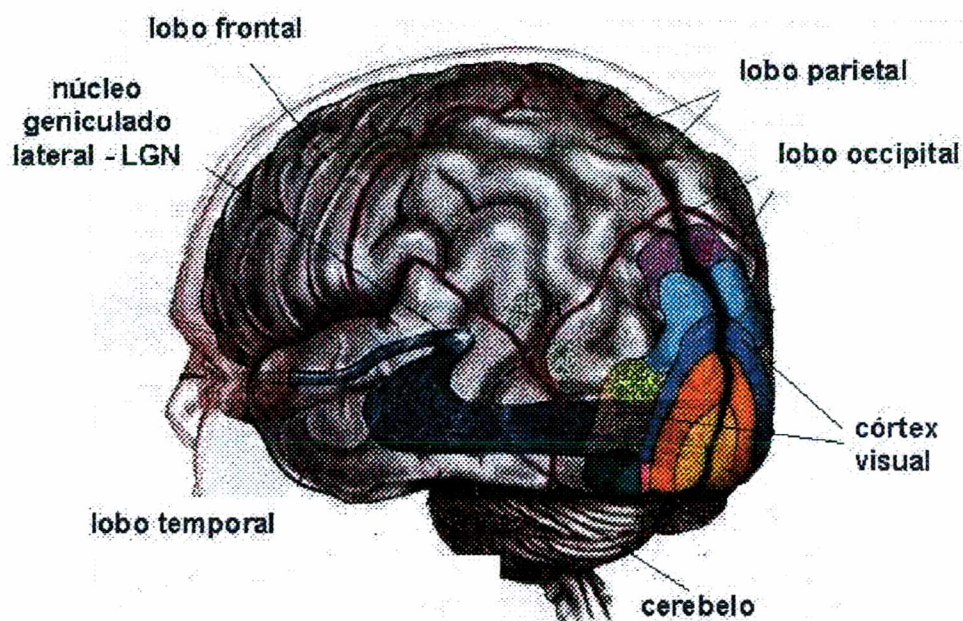
## 2.6.2 – ESTRUTURA CEREBRAL

O cérebro é a parte principal do sistema nervoso central dos vertebrados, sendo composto por uma massa de tecido cinzento e rosado. Enquanto nos recém nascidos tem 350 (trezentos e cinquenta) gramas, nos humanos adultos alcança uma massa de 1.200 (um mil e duzentos) a 1.500 (um mil e quinhentos) gramas e é constituído por um trilhão de células. Possui algo entre 10 (dez) e 100 (cem) bilhões de células nervosas – *neurônios* – interligadas entre si por até 100 (cem) trilhões de conexões, além de células da *glia*, que atuam como suporte e dão proteção aos neurônios (ANTUNES, 1998, p. 21).

Todas as emoções humanas são igualmente controladas pelo cérebro. Os neurônios são os responsáveis pelo comando da integralidade das funções mentais e atividades vitais. Intermediariamente, da frente para a parte posterior, o cérebro é dividido ao meio por um profundo sulco (*fissura de Rolando*) em duas grandes parcelas laterais, denominadas de hemisférios esquerdo e direito. Cada metade do cérebro, por sua vez, é subdividida em cinco partes, chamadas lobos (ou lóbulos). Um dos lobos, denominado *insula*, é interno, e não visível exteriormente. Os outros quatro recebem as denominações dos ossos do crânio que lhes servem de proteção. São os lobos *frontal* (superior anterior), *parietal* (superior posterior) e os lobos *temporal* (lateral) e *occipital* (inferior posterior). O lobo parietal é separado do occipital pela *fissura parieto-occipital* e os lobos temporais situam-se abaixo da *fissura de Sylvius*. Estes lobos podem ser visualizados na *Figura 9*.

O revestimento externo do cérebro é denominada de *córtex* ou *neocórtex* e é constituído por uma massa cinzenta de 3mm (três milímetros) a 4mm (quatro milímetros) de espessura, ao qual se credita boa parte dos aspectos ligados à inteligência superior dos seres humanos. Na parte inferior do córtex, em todos os lobos, encontra-se a substância branca cerebral, integrada por milhões de fibras brancas nervosas, que interligam os dois hemisférios e são responsáveis pela comunicação entre as duas partes, constituindo o denominado *corpo caloso* (SOFKEY MULTIMEDIA INC, 1995; BARSA, 1998).





**Figura 9**  
**Vista do cérebro humano com a identificação dos lobos**

*Fonte: Montagem do autor a partir de desenho de fonte ignorada*

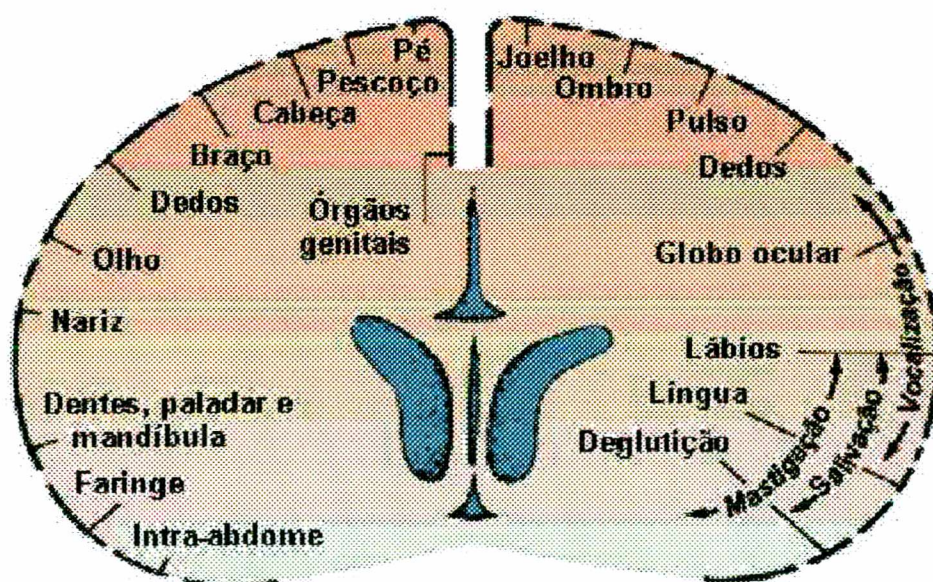
### 2.6.3 – LOCALIZAÇÃO DAS FUNÇÕES

O hemisfério esquerdo controla as funções da metade direita do corpo e vice-versa. Foi em 1861 que o francês Paul Broca descobriu a relação entre a incapacidade de pronunciar palavras e lesões ocorridas na zona que se situa no hemisfério esquerdo do cérebro e que hoje leva o seu nome. Com estimulações elétricas, mais tarde descobriu-se que a zona motora localiza-se antes da fissura de Rolando e a zona sensitiva depois desta fissura. Da mesma forma, o córtex visual se localiza no lobo occipital e o auditivo no lobo temporal, onde também estão as funções de olfato, equilíbrio e linguagem. Os centros de paladar e tato ficam no lobo parietal. No lobo frontal parecem localizar-se as funções psíquicas mais complexas, como as emoções e as propriedades de abstração. Foi devido ao grande desenvolvimento do córtex nos seres humanos que alcançou-se a maior perfeição e complexidade da escala evolutiva (BARSA, 1998). Entretanto, desconhece-se ainda hoje qual é ou quais são a(s) porção(ões) do cérebro que concentra(m) a consciência, o raciocínio e a(s) inteligência(s). Alguns autores e pesquisadores são

inclusive de opinião que estes atributos não possuem localização específica e se distribuem por várias regiões cerebrais.

A base do cérebro, ou cérebro inferior, próxima à parte superior do pescoço, controla principalmente os instintos humanos, onde destaca-se a respiração, e é também chamada por isso de *cérebro reptílico*. A parte intermediária é a mais semelhante entre os mamíferos de sangue quente e é responsável pelas emoções em geral e pela sexualidade, sendo denominada então de *cérebro de mamíferos primitivos* ou *sistema límbico*. Na parte externa e mais superior, conforme já descrito, destaca-se o córtex ou neocórtex, utilizado para pensar, conversar, ver, ouvir e criar, ou seja, pelas funções mais elevadas que tornam a espécie humana única (DRYDEN & VOS, 1996, p. 79). As parcelas do encéfalo humano também são divididas cientificamente em *romboencéfalo* (porção posterior), *mesencéfalo* (parte média) e *prosencéfalo* (parte anterior).

A *Figura 10* da sequência mostra em esquema a representação frontal do córtex humano, com a distribuição localizada aproximada das zonas responsáveis pelo controle dos vários tipos de sensações e movimentos (BARSA, 1998).



**Figura 10**  
**Localização de funções reguladoras e motoras no córtex cerebral**

Fonte: BARSA (1998)



Os estudos realizados na área, principalmente ao longo desta segunda metade do século XX, permitiram relacionar áreas corticais do cérebro com determinadas funções, podendo ser destacadas as seguintes correlações:

- a) a área *somato-sensória* situa-se no lobo parietal e está relacionada à sensibilidade da **derme** e **subderme**, absorvendo as sensações de tato desde os dedos do pé, na sua porção superior, até a face, na sua parte mais inferior, bem como também reconhece as sensações de gosto (paladar);
- b) a área *somato-motora*, localizada em frente da somato-sensória, é responsável pela maior parte dos movimentos do corpo, tendo na parte superior as células nervosas que controlam os dedos do pé e na sua parte inferior as que controlam os músculos da face;
- c) a área auditiva está localizada em uma parte central mais superior do cérebro, no lobo temporal;
- d) a área receptora das sensações visuais situa-se na parte posterior, no lobo occipital, e constitui o *córtex visual*;
- e) a zona olfativa está posicionada na parte da frente, mas na zona interna do lobo temporal;
- f) a área para a linguagem (área de Broca) fica logo após a área somato-motora, sendo responsável pelo movimento dos músculos da garganta e da boca responsáveis pela fala;
- g) o entendimento da fala e da leitura não possui ainda área exata de posicionamento perfeitamente definida, mas corresponde a zona entre as áreas auditiva e visual;
- h) uma larga extensão do córtex humano, entretanto, sem localização determinada, é responsável pela consciência, pela(s) inteligência(s) e pelo raciocínio.

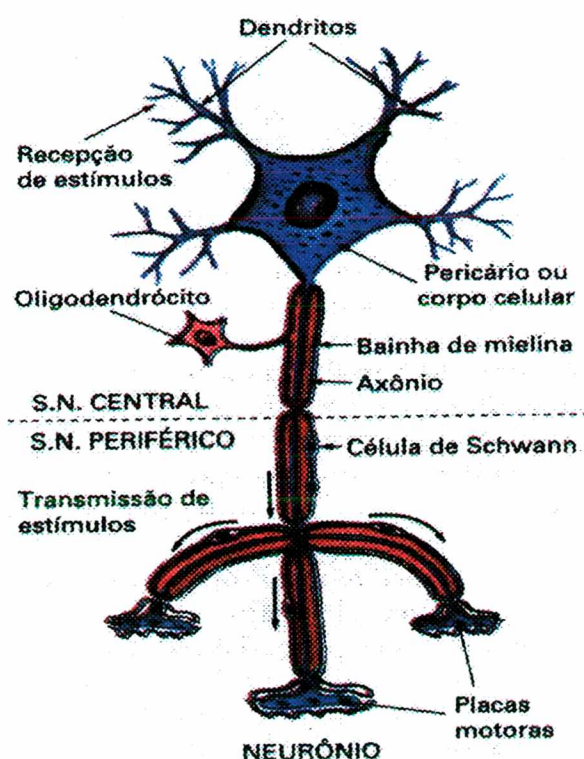
Falando-se do cérebro, deve-se mencionar o cerebelo, também chamado de pequeno cérebro, que desempenha importância vital no que se refere à postura e ao equilíbrio corporal, bem como no comando do corpo em funções memorizadas e automatizadas (como andar de bicicleta ou datilografar). O cerebelo situa-se na

parte posterior inferior do crânio, logo abaixo do cérebro. É também composto por dois hemisférios conectados entre si por fibras brancas e igualmente ligado ao cérebro e à coluna vertebral. Todo o controle das atividades motoras, desde jogar futebol a tocar violino, dependem do cerebelo (SOFKEY MULTIMEDIA INC, 1995).

#### 2.6.4 – ATIVIDADES NEURONAIS

Cada célula nervosa ou neurônio possui ramificações como as de uma árvore, para armazenar informações. As ramificações, denominadas *dendritos*, são responsáveis pelo aumento do contato com as outras células, para o envio de mensagens eletroquímicas ao longo de trechos compridos denominados *axônios*.

A ilustração de um neurônio do tipo mais convencional está representada na *Figura 11*, onde podem ser visualizadas as partes principais e a sua respectiva divisão, nas parcelas correspondentes ao *sistema nervoso central* e ao *sistema nervoso periférico*, de acordo com LOPES (1998, p. 371).



**Figura 11**  
**Ilustração de um neurônio**

Fonte: LOPES (1998, p. 371).



Os neurônios ou células nervosas têm a propriedade de receber e transmitir estímulos, permitindo ao organismo responder a alterações do meio. São células grandes que apresentam um *corpo celular* ou *pericário*, de onde partem dois tipos de prolongamentos, os *axônios* e os *dendritos*. [...]

Os dendritos são prolongamentos citoplasmáticos que podem ou não ser pequenos, apresentando um grande número de ramificações. São estruturas especializadas na função de receber estímulos. [...]

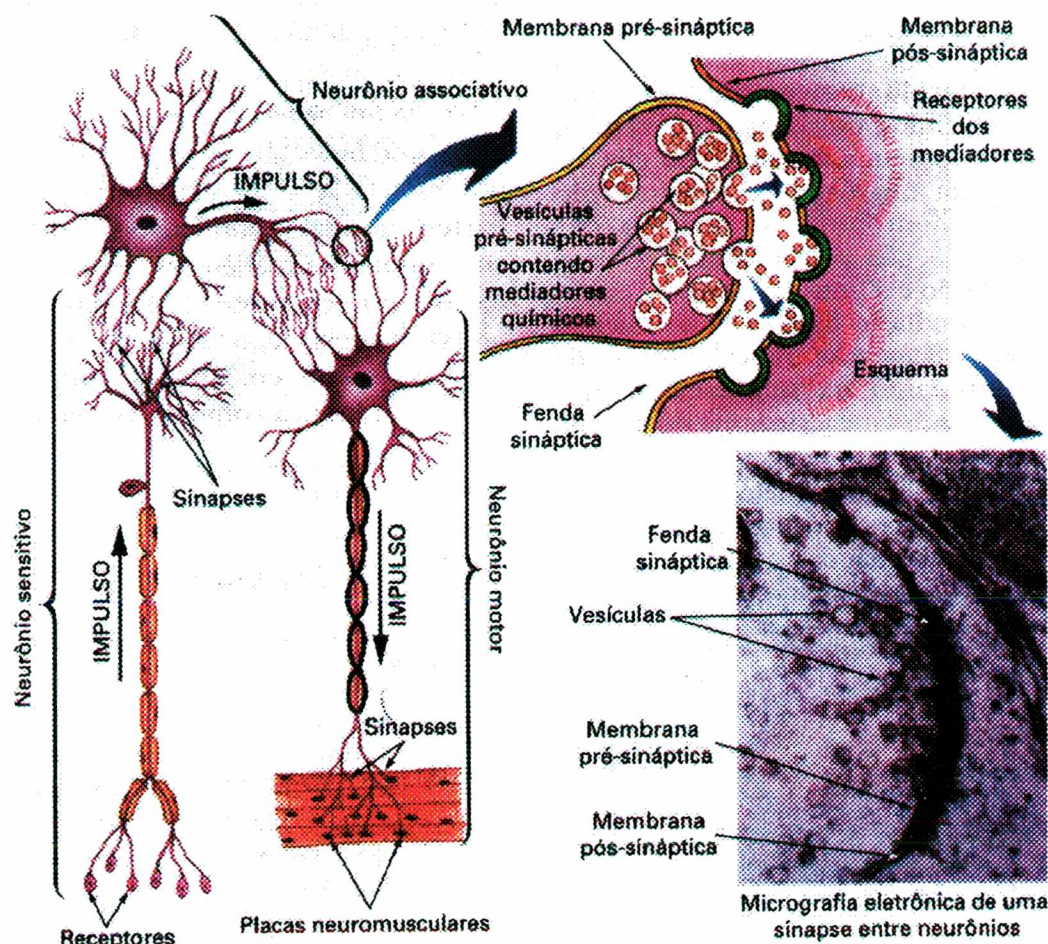
O axônio é uma única expansão citoplasmática, longa e de diâmetro constante, cuja porção final apresenta ramificações. [...] O axônio é uma estrutura especializada na transmissão do impulso nervoso a outro neurônio ou a outros tipos celulares, como as células glandulares e as musculares.

Os neurônios podem ter várias formas e tamanhos. Em geral são células grandes, com o corpo celular chegando a medir 150  $\mu\text{m}$  e o axônio podendo chegar a mais de 1m de comprimento (LOPES, 1998, p. 371,372).

Esses elementos ressaltam sua importância principalmente no que se refere à transmissão dos impulsos nervosos. Quando se estimula o neurônio, provocam-se modificações elétricas e químicas que são transmitidas pela célula, sempre no sentido dendrito-axônio. A membrana citoplasmática de uma célula nervosa é permeável à passagem de eletrólitos, o que modifica o potencial elétrico das partes interna e externa da célula. Com a diferença de potencial criada, é gerada uma sequência de pulsos no neurônio, de sentido do axônio para os dendritos, criando um estímulo de duração e frequência definidos, quando é codificada a informação, para posterior decodificação. A membrana do axônio, quando o mesmo está em repouso, tem externamente carga elétrica positiva e internamente carga elétrica negativa, dizendo-se então que ele está polarizado. Quando a membrana é despolarizada, íons como os de cálcio fluem para o interior da célula, ativando a liberação de neurotransmissores, constituindo-se assim a sinapse, que permite a propagação dos impulsos de uma célula a outra através dos dendritos. Essa alteração de carga é denominada *potencial de ação* e significa que o corpo está pronto para reagir ao estímulo. As sinapses podem ser excitatórias, quando são íons de sódio que atuam como excitadores e liberam a passagem da informação, ou inibitórias, quando íons de potássio funcionam como neurobloqueadores, impedindo ou dificultando a passagem da informação.

A sinapse entre dois neurônios está mostrada exemplificadamente na *Figura 12*, onde a membrana do axônio é chamada de *pré-sináptica* e a do dendrito de *pós-sináptica*. As sinapses são retransmitidas em cadeia através das atividades elétricas

geradas pela liberação de vesículas contendo mediadores químicos (*acetilcolina* ou *noradrenalina*). Esses mediadores químicos, logo após, são degradados por enzimas específicas, cessando a transmissão do impulso (LOPES, 1998, p. 371-373).



**Figura 12**  
**Ilustração e fotografia de uma sinapse neuronal**

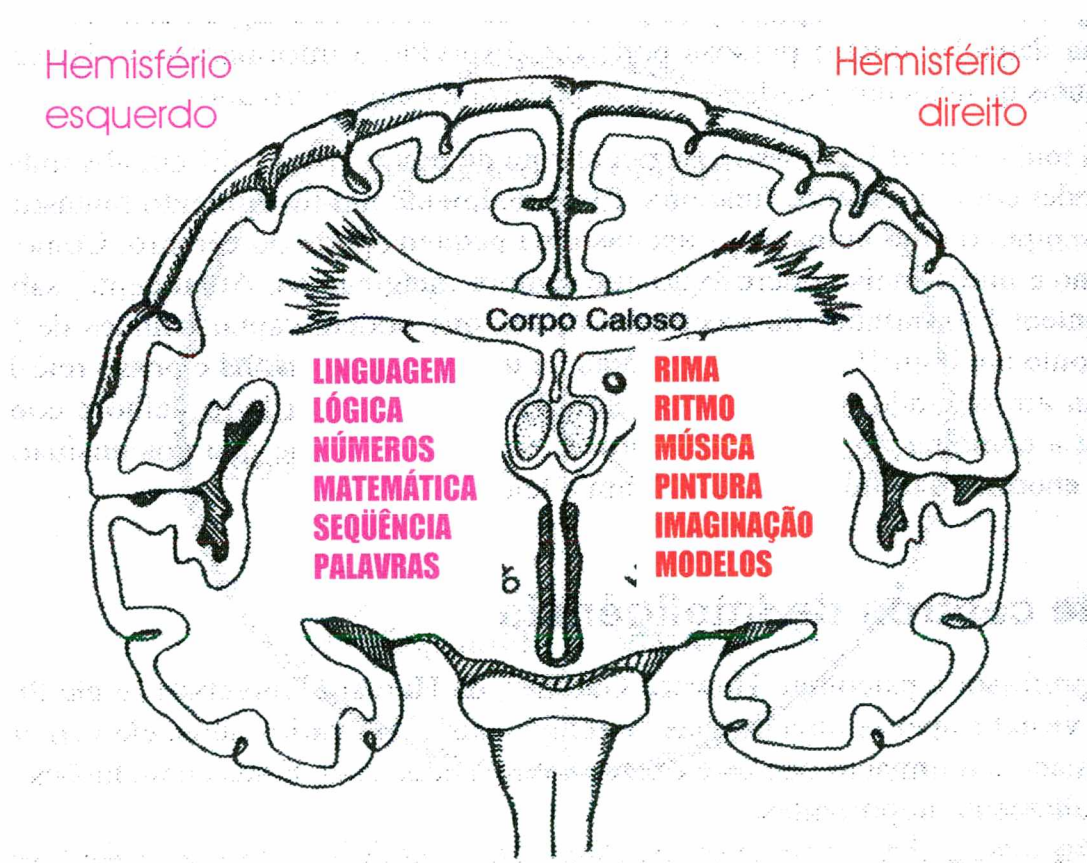
Fonte: (LOPES, 1998, p. 371-373).

### 2.6.5 – DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES CEREBRAIS

Somente nestes dois últimos séculos, principalmente nas últimas três décadas, é que houve uma maior preocupação com os estudos sobre o cérebro humano. Até a década de 60 (sessenta), as funções das partes do cérebro eram estabelecidas de maneira bastante grosseira. Foram desenvolvidos, entretanto, a posteriori, vários estudos em pacientes com danos cerebrais, gerando novos esclarecimentos. Nestes últimos anos, com o surgimento de equipamentos e



programas computacionais, os progressos nesta área têm sido notáveis. Já há bastante tempo sabe-se que o hemisfério esquerdo é dominante para os sinais lingüísticos, enquanto o direito tem predominância para o entendimento e expressões de sons musicais e outros sons não verbais. Dessa forma, a maior parte do processamento lingüístico ocorre nas regiões centrais do córtex esquerdo, nas chamadas zona de Broca e de Wernicke. Nos canhotos, ocorre uma particularidade: aproximadamente um terço deles processa sons lingüísticos no hemisfério direito e os sons não lingüísticos no hemisfério esquerdo. O mais importante é que o cérebro humano não recebe impulsos desordenados ou isolados. O sistema nervoso é *orquestrado*, de modo que as respostas raramente interferem umas com as outras. Pode-se visualizar na *Figura 13* a distribuição de funções e atividades mentais nos dois hemisférios cerebrais (GARDNER, KORNHABER & WAKE, 1998, p. 150-156; DRYDEN & VOS, 1996, p. 82).



**Figura 13**  
**Atividades características dos hemisférios cerebrais**

Fonte: Montagem do autor a partir de DRYDEN & VOS (1996, p. 82)

O tema *Ciências Cognitivas e Aprendizagem* e outros do mesmo derivado como *Inteligências Múltiplas* ou ainda *Inteligência Emocional*, constituem produtos educacionais dos avanços desenvolvidos pela Neurologia e Microbiologia no estudo e prospeção do cérebro e da mente humana e da conseqüente identificação de *módulos* ou sistemas neurais complexos.

Essas revelações, possíveis depois que o cérebro humano pode ser observado em pessoas vivas através de instrumentos como a Ressonância Magnética Nuclear ou mesmo a Tomografia por Emissão de Pósitrons e interessantes introspeções desenvolvidas por cientistas como Joseph LeDoux, Michael Gazzaniga, Antônio Damásio, Robert Ornstein, Stven Pinker e outros que retomaram pesquisas de Lúria e Vigotski [sic], mudaram conceitos tradicionais sobre a mente humana, como inteligência, cognição, memória, criatividade e outros.

Essa mudança de paradigma trouxe incontáveis benefícios para a medicina e a compreensão de algumas patologias cerebrais, mas trás também para a educação resultados surpreendentes, consolidando e atualizando estudos de Piaget, Montessori, Steiner, Freinet e inúmeros outros (ANTUNES, 2000c, p. 35).

Boletim da Universidade de Oxford (POLDRACK, DESMOND, GLOVER *et al*, 1998, p. 1) destacou que a **imagem por ressonância magnética (MRI)** foi usada para examinar as mudanças de ativação ocorridas na parte posterior do cérebro nas regiões vinculadas à habilidade da leitura espelhada (visualização espacial do simétrico). Verificou-se nessa pesquisa que, se relacionada à leitura convencional de textos não espelhados, múltiplas regiões são acionadas, no lobo occipital, na parte inferior do córtex temporal, na parte superior do córtex parietal e também no cerebelo. Ao mesmo tempo, esse exercício proporcionou o decréscimo de atividades na parte superior do córtex parietal direito e nas regiões occipitais posteriores e ativação no lobo temporal inferior esquerdo. Os resultados sugeriram que a aprendizagem da leitura reversa de textos envolve uma progressão da transformação visual-espacial para um reconhecimento direto das letras transformadas. Verificou-se um decréscimo de atividades na zona visual occipital, no córtex temporal inferior e no parietal superior e um aumento de atividades nas regiões occipito-parietal e temporais laterais. Este estudo demonstrou que existem trocas nas estruturas neurais do cérebro, em algumas funções mais convencionais, no sentido de proporcionar um aprendizado mais efetivo, se necessário.

#### 2.6.6 – ONDAS CEREBRAIS

Os cientistas já descobriram que o cérebro pode enviar e receber informações em diferentes **freqüências**, denominadas de ondas cerebrais. A

descoberta das ondas cerebrais ocorreu na década de 20 (vinte) e representou um importante papel na compreensão de como o cérebro funciona. Estudos mostraram que essas frequências têm um profundo efeito na atividade cerebral, permitindo que o cérebro as assimile e as acompanhe.

Verifica-se na prática, através de exames que são simples nos dias de hoje, que a intensidade cerebral medida pelos comprimentos de onda em diferentes horas do dia e em diferentes atividades, apresenta resultados diversificados. Se o cérebro é examinado quando o indivíduo está atento e ativo, é acusada uma medida totalmente diversa daquela obtida quando a pessoa está em sono profundo.

Atualmente, a maioria dos pesquisadores está convencida de que as informações podem ser melhor absorvidas e com mais efetividade quando o cérebro está em um estado denominado de *vigília relaxada*. Esse estado corresponde a um estágio intermediário entre o despertar e o cochilar, e pode ser alcançado propositadamente através de certos tipos de meditação ou com a inspiração de músicas relaxantes. Dessa forma, toda a sessão de aprendizagem que pretenda ser bem sucedida deve começar com um período de relaxamento, visando desobstruir o congestionamento das ondas e harmonizá-las numa mesma frequência, mais apropriada para a absorção de informações (DRYDEN & VOS, 1996, p. 93-95).

As ondas cerebrais podem ser do tipo:

- a) BETA – associadas com o estado normal da consciência desperta, com a atenção dirigida para o ambiente externo ou com ligação a atividades mentais intensas, como cálculos, análises lógicas e lineares;
- b) ALFA – associadas com o relaxamento e comparadas a um sentimento de flutuação, freqüentemente encontrado em certos tipos de meditação, e vinculadas com a calma (ocorrendo também durante o sono), onde se começa a ter acesso à riqueza da criatividade;
- c) TETA – são mais remotas e irregulares e constitutivas de um dos reinos mais enganosos e extraordinários que se pode explorar, sendo identificadas pelo estado do crepúsculo, quando se desperta de um

sonho, estando associadas a imagens inconscientes e profundas, como num sono pesado, e a estados de meditação mais avançados, facilitando também a redução de tensão, a habilidade de percepção, a criatividade e a aprendizagem em geral;

- d) DELTA – são encontradas durante o sono profundo e às vezes em meditações avançadas, sendo o mais lento estado de atividade cerebral, responsáveis pelo sono restaurativo e normalmente com poucas imagens e sonhos, podendo contribuir para a produção do hormônio do crescimento (NEUROTEK INFORMÁTICA, 1999, p.1,2).

Esses comprimentos de onda cerebrais, conforme são registrados nos equipamentos específicos, estão esquematizados no *Quadro 5*, com as respectivas denominações e frequências.

**Quadro 5**  
**DENOMINAÇÕES E FREQUÊNCIAS DAS ONDAS CEREBRAIS**

ONDA	FREQUÊNCIA	ESTADO	REGISTRO
BETA	13-14 a 30 hz	acordado e atento	
ALFA	8-9 a 12-13 hz	vigília relaxada	
TETA	4 a 7-8 hz	primeira fase do sono ou meditação avançada	
DELTA	0,5-1 a 3 hz	sono profundo	

*Quadro montado a partir de DRYDEN & VOS (1996, p. 126,127) e NEUROTEK (1999, p. 1,2).*

Quando se está totalmente desperto e alerta, conversando, ou trabalhando em problemas que envolvam lógica, o cérebro está transmitindo e recebendo informações com comprimentos de onda entre 13 (treze) e 30 (trinta) ciclos por segundo. Os pesquisadores entendem que o melhor estado para o estímulo da memória de longo termo – MLT – que está apresentada no tópico seguinte, é quando as informações são armazenadas no subconsciente, o que ocorre na

freqüência de 8 (oito) a 12 (doze) ciclos por segundo, identificando o estado de vigília relaxada. Na zona de transição entre o estado de desperto e o de dormindo, a freqüência reduz-se normalmente para a faixa de 4 (quatro) a 7 (sete) hertz. No sono profundo, por sua vez, com a diminuição de todas as atividades, o cérebro fica operando de 0,5 (meio) a 3 (três) hertz (DRYDEN & VOS, 1996, p. 126,127).

O pesquisador britânico Colin Rose, especialista em aprendizagem acelerada, destaca que as ondas alfa caracterizam o estado de relaxamento e meditação, que é o estado mental em que o indivíduo devaneia e a imaginação e a criatividade florescem. Defende que é o estado de vigília relaxada que facilita a inspiração, a assimilação rápida dos fatos e intensifica a memória. O pioneiro norte americano em aprendizagem acelerada Terry Wyler Webb afirma também que os níveis mais profundos são atingidos durante as ondas alfa e teta, quando ocorrem as grandes proezas da supermemória (DRYDEN & VOS, 1996, p. 127).

Para concluir sobre a importância do conhecimento do cérebro e de suas funções como um recurso adicional em proveito da melhoria do processo de ensino-aprendizagem, podem ser reproduzidas as palavras de BUZAN *apud* DRYDEN & VOS (1996, p. 75): *"Você aproveita a sua mente ao máximo estudando, em primeiro lugar, o que ela é. A primeira coisa a fazer é descobrir do que ela é constituída. A seguir, como ela funciona. Como funciona a memória? Como a concentração funciona? Como funciona o poder do raciocínio criativo? Então, você começa literalmente a examinar e explorar a si mesmo"*.

## 2.7 A MEMÓRIA

### 2.7.1 – HISTÓRICO

Muitas definições têm sido tentadas a respeito da memória. Talvez a mais simples seja a que conceitua a memória como a modificação do comportamento pela

experiência. Sem a memória, não haveria passado e, conseqüentemente, não existiriam condições de se aprender pela experiência. A memória envolve a elaboração de impressões através da experiência, a retenção de alguns registros destas impressões e a reentrada destes dados no conhecimento ou no comportamento, como lembrança ou reconhecimento.

Os primeiros conceitos relativamente sofisticados a respeito da memória podem ser atribuídos aos gregos e remontam a aproximadamente 600 A.C. Embora oriundas de pensadores famosos, essas primeiras idéias refletiam concepções bastante ingênuas. No século VI A.C., Parmenides sugeriu que a memória era uma misto de luz e escuridão e que seria perfeita enquanto não se perturbasse esse equilíbrio. No século IV A.C., Platão defendeu a *Hipótese da Lâmina de Cera*, pela qual a memória gravaria os fatos como riscos em uma superfície e os manteria, até que fossem desgastados pelo tempo e o indivíduo fosse levado ao esquecimento. No final do século IV A.C., Aristóteles explanou a primeira teoria científica sobre a memória, embora errônea, embasando-a no fluxo sangüíneo e defendendo que os atributos da memória diminuiriam à medida que houvesse a desaceleração gradual desse movimento. Os gregos foram então os primeiros que procuraram uma base física para a memória, como oposta a uma base espiritual. No século IV D.C., Santo Agostinho aceitava a idéia da Igreja de que a memória era função da alma e que esta localizava-se no cérebro. Tais conceitos primitivos prevaleceram até o século XVIII, quando David Hartley defendeu o princípio de que a memória tinha vibrações, que poderiam ser ativadas ou reativadas em função das sensações externas. Ainda nesse século, Zanotti foi o primeiro filósofo que relacionou as forças elétricas com as funções do cérebro. No século XIX o francês Pierre Flourens localizou a memória em todas as partes do cérebro, afirmando que, como um todo, ele não poderia ser subdividido.

### 2.7.2 – A FORMAÇÃO DA MEMÓRIA

As pesquisas na base bioquímica da memória foram iniciadas nos anos 50 (cinquenta) do século XX. Existem algumas teorias que tentam explicar como ocorre



o armazenamento das informações que constituem a(s) memória(s). Uma das teorias explica que ocorre uma mudança no RNA (**ácido ribonucléico**) das células quando chega a informação, o que codifica os traços de memória no material protéico do córtex cerebral. Esta teoria sugere que o RNA (**ácido ribonucléico**), uma molécula complexa, serve como medidor químico para a memória. O RNA é produzido pelo DNA (**ácido desoxirribonucléico**), o qual é responsável por nossa herança genética. Por exemplo, quando animais recebem um certo tipo de treinamento, o RNA encontrado nas células específicas fica mudado. E, além disso, quando a produção de RNA num animal fica interrompida ou alterada, este animal mostra-se incapaz de aprender ou de se lembrar. Um experimento até mais importante mostrou que quando o RNA é retirado de um rato e injetado num outro rato, o segundo rato *lembra-se* de coisas que nunca foram ensinadas a este segundo rato, porém ao primeiro.

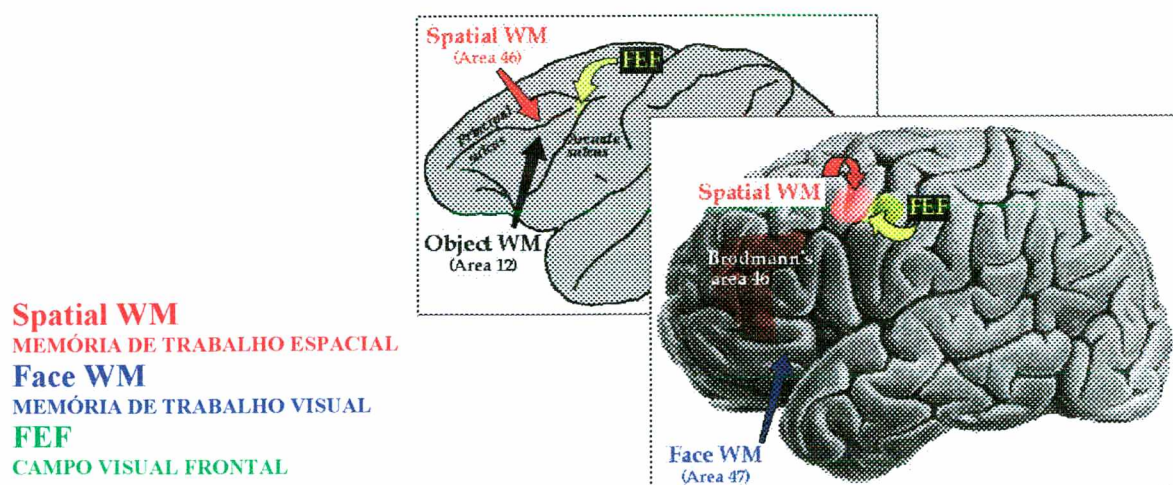
Outra teoria defende que determinadas substâncias (*peptides*) são ativadas quando ocorre um exemplo vivenciado, que é armazenado na memória. Uma terceira fonte sustenta que os elementos chamados neurotransmissores, substâncias químicas que retransmitem os impulsos entre os neurônios, são alterados e proporcionam o armazenamento das informações (SOFKEY MULTIMEDIA INC, 1995). O cientista britânico David Bohm defende a idéia de que cada uma das bilhões de células do cérebro funciona como um minicérebro e que a memória não é localizada, ficando registrada e arquivada de uma forma múltipla.

A pesquisa na estimulação direta do cérebro foi iniciada neste século pelo Dr. Wilder Penfield. Em cirurgias de **craniotomia**, Penfield realizou estimulações elétricas no cérebro e verificou que esses estímulos em áreas diferentes do córtex provocavam igualmente uma série de respostas diferenciadas. Verificou, entretanto, que somente a estimulação dos lobos cerebrais produzia relatórios ou lembranças de experiências importantes ou significativas.

Recentemente, vários avanços têm sido obtidos no estudo do cérebro e da memória. Com a técnica das imagens por ressonância magnética – MRIs, cientistas

de Stanford, da equipe chefiada pelo Prof. John Gabrieli, em 1997, descobriram que quando os indivíduos tentam codificar informações na memória, isso se reflete em mais atividade na região posterior do cérebro, enquanto que quando a tarefa é a de recuperação das informações armazenadas, a atividade se desenvolve mais na região anterior. O tamanho da região afetada por atividades diferenciadas não é maior do que uma bola de golfe (PSL CONSULTING GROUP INC, 1997, p. 1-3).

Em 1998, a equipe do Dr. James Haxby, do NIHM, com o auxílio das MRIs, localizou a parte do cérebro humano responsável pela memória espacial de trabalho (MCT), presente na visualização e referenciação dos objetos no espaço, como por exemplo na conscientização momentânea dos indivíduos com relação ao posicionamento de outros veículos, pessoas e obstáculos quando está dirigindo. Este setor da memória está relacionado com a zona responsável pelo sentido visual e foi localizado na região identificada como a área 47 (quarenta e sete), junto à área 46 (quarenta e seis), denominada *Área de Brodmann*. O Dr. Leslie Ungerleider, chefe do NIHM, destacou que a MCT, da qual essa determinada parcela faz parte, constitui um elemento essencial das habilidades cognitivas, desde a aritmética mental até o raciocínio lógico. A *Figura 14* mostra a localização cerebral desta parcela de memória localizada, em comparação com a sua localização no cérebro de um primata, ao fundo, que serviu como referencial básico inicial para o estudo (NIMH, 1998, p. 1,2).



**Figura 14**  
**A localização da memória de trabalho MCT espacial segundo o NIMH**  
Fonte: NIMH (1998, p. 2)

### 2.7.3 – UMA ANÁLISE FUNCIONAL DA MEMÓRIA

Numa análise macroscópica e funcional, o que se constata contemporaneamente é uma aceitação generalizada de que existem pelo menos dois ou três mecanismos diferenciados de memória. A aceitação da existência de uma memória de curto termo MCT (ou curto prazo, ou de trabalho ou primária) e uma memória de longo termo MLT (ou longo prazo ou secundária) é praticamente universal, sendo estas concepções subdivididas ou complementadas de acordo com cada autor ou pesquisador. Os partidários da concepção tripartite da memória incluem a chamada memória sensorial MS, que registraria a informação apenas por instantes, enquanto que a memória de curto termo MCT manteria a informação por tempo reduzido e a memória de longo termo MLT gravaria as informações de maneira permanente.

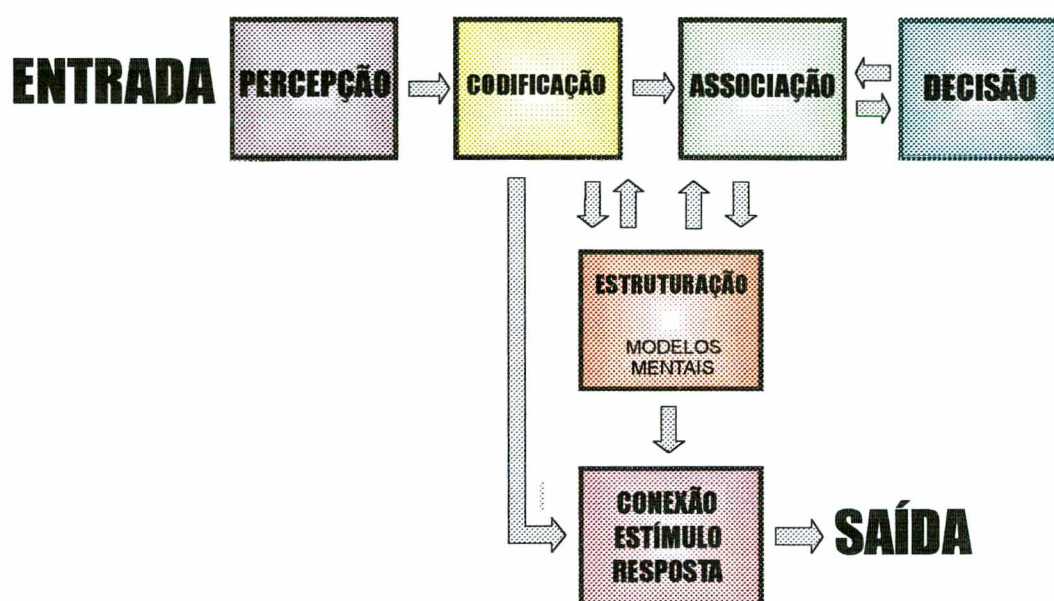
As pesquisas têm procurado determinar a extensão da MCT, em termos da quantidade de informações que podem ser armazenadas. A maioria dos estudos indica que o número de elementos – números, letras ou palavras sem seqüência ou correlacionamento – assimiláveis pela MCT varia de 5 (cinco) a 9 (nove) em um indivíduo adulto.

Dessa forma, a memória humana, em termos funcionais, para um melhor entendimento, é passível de ser dividida ou ainda subdividida em componentes ou etapas, que poderiam ser os apresentados na *Figura 15*:

- a) percepção – registra as percepções sobre lugares, ocasiões, situações etc, obtidas pelos sentidos, para o armazenamento na memória;
- b) codificação – traduz as impressões de uma forma a serem mais facilmente assimiláveis pelo mecanismo cerebral;
- c) associação – discrimina as informações de acordo com a natureza em categorias, podendo ou não utilizar elementos já existentes;
- d) estruturação – trabalha para armazenar representações e modelos entre representações de informações, coordenando o envio alternativo para os dois componentes anteriores;



- e) conexão estímulo-resposta – armazena conexões diretas entre a representação para um estímulo e a representação para uma resposta;
- f) decisão – é ativada quando específicas e importantes informações são armazenadas, recebendo-as da memória associativa e enviando o comando ao sistema de estruturação da memória para armazenamento.



**Figura 15**  
**Os componentes da memória**

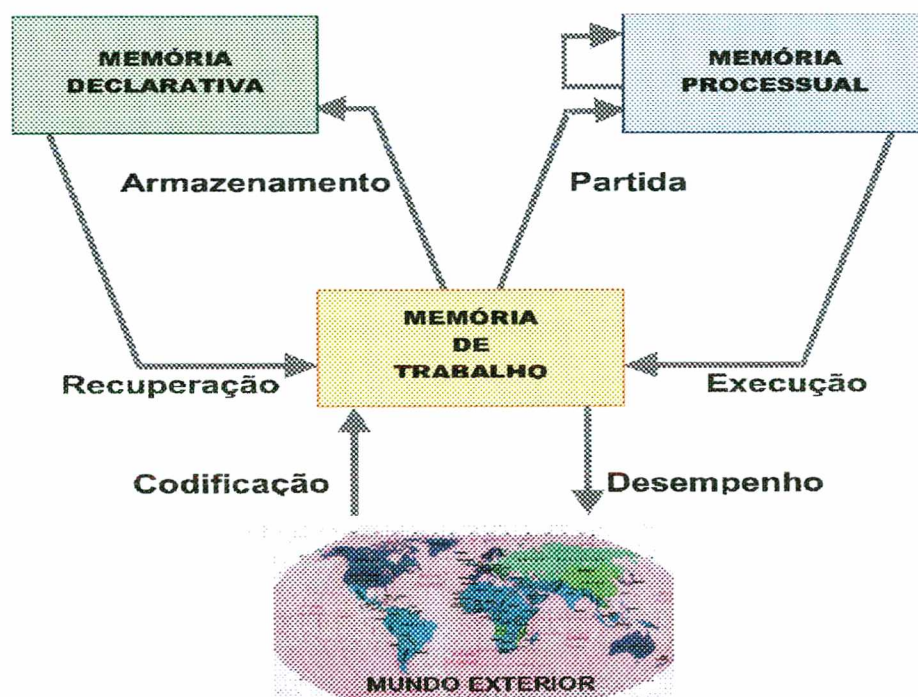
*Fonte: Montagem do autor a partir de diversas fontes*

#### 2.7.4 – A TEORIA DA COGNIÇÃO E MEMÓRIA DE JOHN ANDERSON

A ACT é uma teoria de cognição desenvolvida e atualizada por John Anderson e seus colegas da *Carnegie Mellon University* a partir de 1976, focalizada nos processos da memória (ANDERSON, 1976, p. 1,2). A ACT é uma das teorias que também distingue três tipos de estrutura de memória: declarativa, processual e de trabalho. A memória declarativa toma a forma de uma rede semântica interligando proposições, imagens e seqüências por associações e se identifica com a memória sensorial MS de outros autores. A memória processual representa informações na forma de produções, cada produção com um conjunto de condições e ações baseadas na memória declarativa. Os nós da memória processual (ou ainda

memória de produção) têm todos alguns de graus de ativação e a memória de trabalho é aquela parte da memória que faz a ligação com o mundo externo.

De acordo com a ACT, todo o conhecimento começa como uma informação declarativa, a partir do que o conhecimento de produção é aprendido, fazendo-se deduções de todo o conhecimento factual já existente. Novas produções são formadas pela conjunção ou disjunção das produções existentes. A ACT suporta três tipos fundamentais de aprendizagem: generalização, discriminação e fortalecimento, que dizem respectivamente respeito à ampliação, à restrição e à seqüenciação de sua aplicação. A teoria pode ser esquematizada de acordo com a *Figura 16* mostrada a seguir.

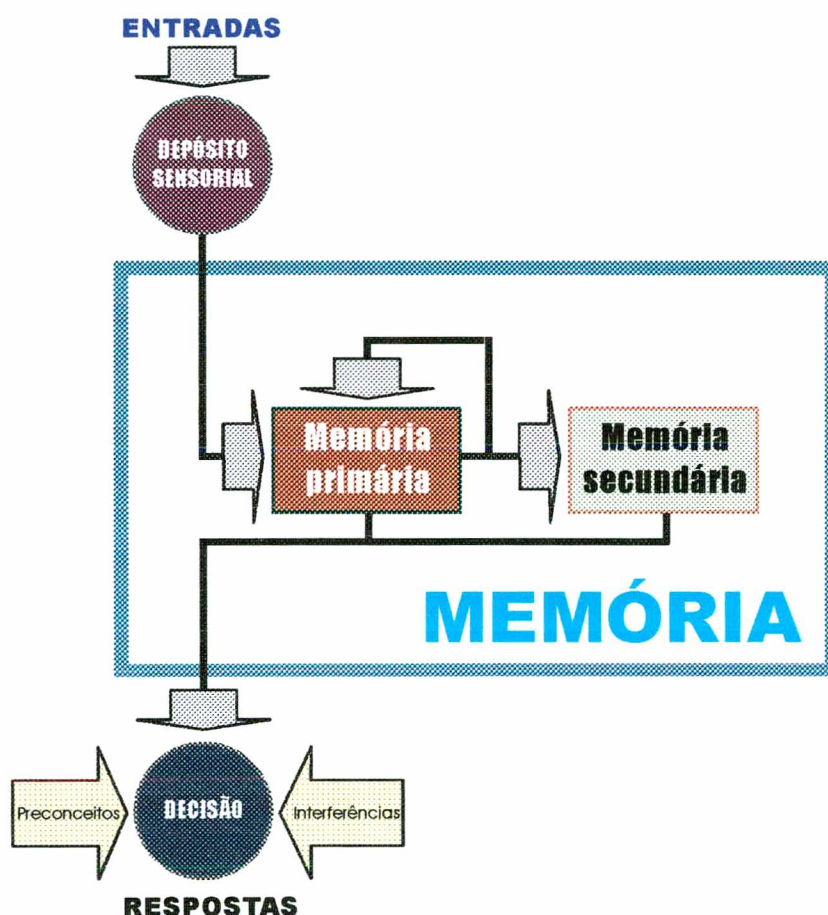


**Figura 16**  
**A estruturação da memória segundo John Anderson**  
 Fonte: Montagem do autor a partir ANDERSON (1996, p. 1)

### 2.7.5 – O PROCESSO DE FABRICAÇÃO DA MEMÓRIA

Importante contribuição à divulgação dos estudos sobre a memória é feita pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em *site* que aglutina e apresenta

estudos e conclusões a respeito do tema. A estrutura de funcionamento da memória é representada na referida fonte pelo diagrama mostrado na *Figura 17*, mostrando os vários elementos componentes do sistema, fundamentando-os em duas memórias básicas. O denominado *depósito sensorial* do esquema constituiria a memória sensorial MS já citada anteriormente (UFRGS, 1999, p. 1-6).



**Figura 17**  
**O processo de fabricação da memória**  
 Fonte: Montagem do autor a partir de UFRGS (1999, p. 1-6)

## 2.8 A INTELIGÊNCIA

Há mais de dois mil anos, de acordo com os relatos de Platão, seu discípulo, Sócrates já defendia a idéia de que os indivíduos nasciam com capacidades diferentes e que essas diferenças eram herdadas. Essa concepção permaneceu



sem contestação durante longo período, sendo referendada em sua essência por René Descartes. A partir de 1637, Descartes defendeu o fundamento de que algumas formas de conhecimento eram inatas e que a mente e o corpo eram duas coisas separadas, reafirmando pois o Inatismo e defendendo o que veio a ser chamado de Dualismo. No final do mesmo século, em 1690, John Locke passou a contestar as idéias de Descartes, afirmando que a base do conhecimento era a experiência, obtida através da interação com o meio ambiente, idéia que gerou o início do movimento denominado Empirismo. O Empirismo e o **Associacionismo** serviram de base para o comportamentalismo do século XX. Pela primeira vez, após quase um século de polêmica, em 1781, Kant conseguiu conciliar parcialmente as duas teorias, defendendo que havia uma natureza no intelecto antes da experiência, mas que para obter-se conhecimento dependia-se da experiência sensorial. Já um século depois, em 1869, Galton, fundamentado e complementado pelos estudos de Darwin, afirmava que a inteligência era seguramente herdada (GARDNER, KORNHABER & WAKE, 1998, p. 47-58).

Na época moderna, no início do século XX, em 1904, Charles Spearman, embasado em Binet e em Galton, apresentou e defendeu a existência de uma única inteligência geral, que ele chamou de “g” e que serviu de base para a criação, um pouco mais adiante, dos famosos testes que passaram a medir o **QI – Quociente de Inteligência**. Essa concepção só foi contestada em 1938, pelos estudos de L. L. Thurstone, que pela primeira vez apresentou a idéia de que existiam na inteligência vários fatores com natureza de igual importância e identificou sete *capacidades mentais separadas e únicas*: compreensão verbal, fluência verbal, número, memória, velocidade perceptual, raciocínio indutivo e visualização espacial.

Houve ainda outros esforços para nomear e detalhar inteligências essenciais. Em 1974, o psicólogo Larry Gross distinguiu cinco modos de comunicação: lexical, social-gestual, icônico, lógico-matemático e musical. Também no mesmo ano a lista do filósofo francês Paul Hirst englobava sete formas de conhecimento: matemática, ciências físicas, entendimento interpessoal, religião, literatura e as belas artes, moral e filosofia.

Dessa forma, as polêmicas residuais sobre a conceituação da inteligência ainda são muitas, mesmo na época contemporânea. Elaborar uma definição de inteligência, tendo em vistas os múltiplos aspectos que abrange, torna-se tarefa extremamente difícil e ingrata. Alguns autores arriscaram-se a esse desiderato e podem ser exemplificadas algumas definições, seguramente nenhuma delas totalmente completa, reprisando as colocações de RABUSKE (1995, p. 18-19):

Inteligência é julgar bem, compreender bem, raciocinar bem (Binet).

A inteligência geral... envolve sobretudo a educação de relações e correlações (Spearman).

É a capacidade de conceituar e de compreender o seu significado (Teaman).

Capacidade geral de pensamento ou eficiência mental (Vernon).

Habilidade inata, geral e cognitiva (Burt).

Inteligência é a habilidade de resolver problemas difíceis (Minski).

Adaptação ao ambiente físico e social (Piaget).

A atividade inteligente consiste na compreensão do essencial de uma situação e numa resposta reflexa apropriada (Helm).

A capacidade agregada ou global de um indivíduo agir com propósito de pensar racionalmente e de se adaptar eficientemente ao ambiente (Wechsler).

Defende-se aqui, entretanto, a visão múltipla de Howard Gardner, que define que *"uma inteligência humana é a capacidade de resolver problemas ou criar produtos que são importantes num determinado ambiente cultural ou comunidade."*

A partir de um denominado Projeto Zero, desenvolvido na Universidade de Harvard, em conjunto com uma equipe de pesquisadores, Howard Gardner propôs a sua *Teoria das Inteligências Múltiplas*, em 1983 (com tradução para o português em 1994), como um desafio à visão clássica de inteligência. De acordo com essa visão clássica, a inteligência era uma capacidade unitária de raciocínio lógico do tipo exemplificado pelos matemáticos, cientistas e lógicos. Em concordância com essa ótica conservadora, o raciocínio abstrato é extremamente valorizado. Gardner, autor de vários livros sobre inteligência, com pelo menos oito obras já traduzidas para a língua portuguesa, afirma que:

...há evidências persuasivas para a existência de diversas competências intelectuais humanas relativamente autônomas, abreviadas daqui em diante como Inteligências Humanas. Estas são as Estruturas da Mente do meu título. A exata natureza e extensão de cada estrutura não foi ainda satisfatoriamente determinada, nem o número preciso de inteligências foi estabelecido. Parece-me porém estar cada vez mais difícil negar a convicção de que há pelo menos algumas inteligências, que estas são relativamente



independentes umas das outras e que podem ser modeladas e combinadas numa multiplicidade de maneiras adaptativas por indivíduos e culturas (GARDNER, 1994, p. 7).

A dificuldade de formulação de uma teoria relacionada à inteligência (ou inteligências) reside então, preliminarmente, já na dificuldade inicial em conceituar-se inteligência. Dependendo da amplitude e da gama de variações admitidas, as hipóteses propostas podem ser multiplicadas várias vezes. Gardner expressa suas ponderações com grande flexibilidade, através da seguinte colocação:

Então torna-se necessário dizer, de uma vez por todas, que não há e jamais haverá uma lista única, irrefutável e universalmente aceita de inteligências humanas. Jamais haverá um rol mestre de três, sete ou trezentas inteligências que possam ser endossadas por todos os investigadores. Poderemos nos aproximar mais desta meta se nos mantivermos apenas em um nível de análise (digamos, neurofisiológico) ou com uma meta (digamos, previsão de sucesso numa universidade técnica); mas se buscamos uma teoria decisiva sobre o alcance da inteligência humana, podemos esperar jamais concluir nossa busca (GARDNER, 1994, p. 45).

De acordo com essa concepção de inteligência, coloca-se sob estreita limitação os anteriormente populares testes de QI – Quociente de Inteligência. Os mesmos, por não abordarem todas as particularidades inerentes à cada inteligência, apresentam um poder de previsão voltado para o sucesso acadêmico e dentro de um contexto específico. Mas são de pouco poder preditivo fora da escola, quando fatores como os antecessores sociais e econômicos, são levados em consideração. *“Um indivíduo pode perder seus lóbulos frontais inteiros no processo de tornar-se uma pessoa radicalmente diferente, incapaz de demonstrar qualquer iniciativa ou resolver problemas novos – e ainda pode continuar a apresentar um QI próximo ao nível de gênio”* (GARDNER, 1994, p. 14).

Gardner faz questão de destacar que a *Teoria das Inteligências Múltiplas* foi elaborada à luz de sua concepção para a(s) inteligência(s) e que o aspecto básico é a determinação dos pré-requisitos que devem ser colocados para a interpretação de uma habilidade como sendo uma inteligência. Em seus fundamentos, esclarece que uma inteligência deve ser genuinamente útil e importante, pelo menos em determinados cenários culturais. Faz esclarecimentos e ênfases quanto à análise cultural, já que determinados aspectos considerados de importância para alguns povos podem absolutamente não ser para outras populações. A partir de todas estas

ponderações é que definiu-se uma inteligência como a capacidade de resolver problemas ou criar produtos que sejam importantes para determinado ambiente cultural. Embora vários estudiosos já houvessem abordado esse assunto, principalmente ao longo do século XX, Gardner foi efetivamente reconhecido como o lançador de uma teoria completa neste sentido, pela abrangência, diversificação e profundidade de seus estudos. Ao formular sua teoria, embasou as colocações em uma enorme gama de pesquisas, sob os mais diversos aspectos. Revisou estudos sob experiências com animais (principalmente para tentar obter parâmetros sobre as suas inteligências interpessoal, musical e lógico-matemática). Fez estudos com crianças e adultos normais. Investigou casos envolvendo indivíduos talentosos e prodígios e, com profundidade, debruçou-se sobre as pesquisas com autistas e outros tipos de excepcionais. Fez uma análise da importância das inteligências em várias culturas. Enriqueceu e conseguiu um forte apoio com relação às suas conclusões a partir das recentes experiências com a bipartição cirúrgica cerebral.

Os estudos neurobiológicos desenvolvidos ao longo dos últimos anos, com grandes progressos em função do desenvolvimento tecnológico, têm tido a particularidade de apoiar as conclusões relativas à existência das inteligências múltiplas. O maior entusiasmo nesse campo foi gerado pela descoberta de que as duas metades do cérebro não servem às mesmas funções. Embora cada hemisfério controle capacidades sensoriais e motoras no lado oposto do corpo, um lado do cérebro é claramente dominante. Essa dominação determina se o indivíduo é destro (no caso de dominação do cérebro esquerdo) ou se é canhoto (dominação do cérebro direito). Mais impressionante do que esta divisão relativamente mecânica é que determinou-se, além de dúvidas razoáveis, que o hemisfério esquerdo é dominante para a linguagem na maioria dos indivíduos, enquanto o hemisfério direito é dominante (embora não na mesma extensão) para as funções viso-espaciais.

Verifica-se, então, um emergente consenso sobre as localizações cerebrais. O cérebro pode ser dividido em regiões específicas, cada uma mostrando-se, embora não de forma absoluta, relativamente mais importante para determinadas tarefas e menos importante para outras. Similarmente, poucas tarefas dependem

inteiramente de uma região do cérebro. Ao invés disso, uma vez que se examine qualquer tarefa razoavelmente complexa, descobre-se estímulos de algumas regiões cerebrais, cada qual contribuindo de forma característica. Por exemplo, no caso do desenho à mão livre, determinadas estruturas do cérebro esquerdo provam ser cruciais para fornecer detalhes, enquanto outras do hemisfério direito são igualmente necessárias para o domínio sobre o contorno geral do objeto representado.

A *Teoria das Inteligências Múltiplas* pode ser entendida através de algumas colocações tópicas de maior importância (GARDNER, 1994, p. v-xiii, 1-212):

- a) cada inteligência é relativamente independente uma da outra, de modo que os talentos individuais de um indivíduo em uma determinada inteligência não podem ser inferidos a partir das outras;
- b) quase todos os papéis culturais exploram mais que uma inteligência ao mesmo tempo, de modo que nenhuma performance pode ocorrer através do exercício de uma única inteligência;
- c) no centro de cada inteligência deve haver uma capacidade computacional ou mecanismo de processamento de informações que é singular àquela inteligência particular;
- d) o cérebro pode ser dividido em regiões específicas, umas mais importantes para determinadas tarefas e outras de maior preponderância para diferentes aplicações;
- e) não há nada importante em prender-se ao termo *inteligência*, podendo-se utilizar sinônimos como *competências intelectuais*, *processos de pensamento*, *capacidades cognitivas*, *habilidades cognitivas* etc;
- f) as inteligências propostas (em 1983) são: lingüística, musical, lógico-matemática, corporal-cinestésica, espacial, intrapessoal e interpessoal;
- g) aceita-se a incorporação a estas de uma nova inteligência denominada *naturalista* (a partir de 1996, de acordo com o Prof. Celso Antunes).

Em sua proposta original Gardner concebeu 7 (sete) inteligências, deixando entretanto bem claro sua flexibilidade para a aceitação de novas componentes, desde que mantenedoras das características básicas defendidas.

## A INTELIGÊNCIA LINGÜÍSTICA

*A inteligência lingüística ou verbal* reflete a maior ou menor habilidade para o tratamento com a fala e com a escrita, através da fonologia, da sintaxe, da semântica e da pragmática. Está normalmente ligada às capacidades de ler e escrever, mas não necessariamente. As funções dessa inteligência estão localizadas mais fortemente no hemisfério esquerdo nos homens que nas mulheres, de acordo com os estudos realizados. Essa habilidade é presente nos seres humanos com enorme capacidade de comunicar-se verbalmente ou textualmente, como poetas, jornalistas, publicitários, advogados e políticos. São exemplos desse tipo de inteligência: Shakespeare, Cervantes, Luís de Camões, Carlos Lacerda e outros.

## A INTELIGÊNCIA MUSICAL

É a habilidade de criar, comunicar e compreender com facilidade os significados compostos de sons. Há pouca discussão sobre os principais elementos componentes da música, que seriam o tom (melodia), o ritmo (sons emitidos e agrupados conforme um sistema em determinadas frequências auditivas) e o timbre (qualidades características de um som). Essa especialidade de percepção musical é confirmada por estudos em indivíduos cujos cérebros foram lesados em decorrência de derrame cerebral ou outros tipos de trauma. Essa inteligência é encontrada em cantores, compositores, músicos, maestros e dançarinos. São exemplos desse grupamento: Carlos Gomes, Beethoven, Pavaroti, Herbert Von Karajan e outros.

## A INTELIGÊNCIA LÓGICO-MATEMÁTICA

Essa habilidade reside em poder realizar operações mentais abstratas, não apenas com objetos ou com suas imagens, mas sobre palavras, símbolos ou seqüências de símbolos. Exemplo clássico desse perfil são determinados autistas, que embora com capacidades limitadíssimas em outras áreas, muitas vezes demonstram ser exímios na capacidade de calcular desde a mais tenra idade. Verifica-se que há seguramente indivíduos que perdem a capacidade de calcular,

embora permaneçam lingüisticamente intactos. Certamente houve e continuará a haver interações produtivas entre as inteligências lógico-matemática e espacial em várias áreas, como o xadrez, a engenharia e a arquitetura. Essa característica é presente nos representantes dessas áreas e ainda em cientistas, matemáticos, físicos e professores. São desse grupo: Euclides, Pitágoras, Newton, Einsten e outros.

## A INTELIGÊNCIA ESPACIAL

A *inteligência espacial* identifica-se pela maior ou menor habilidade de perceber o mundo visual sob diferentes perspectivas, embora de um mesmo ponto de vista, e efetuar transformações e modificações sobre as percepções iniciais, mesmo na ausência de estímulos físicos. Salienta-se, entretanto, que, segundo os pesquisadores, um indivíduo pode ser arguto em percepção visual e ter pouca capacidade para desenhar, imaginar ou transformar um mundo ausente e abstrato. O próprio Thurstone dividiu a capacidade espacial em três componentes: capacidade de reconhecer a identidade de um objeto quando visto de ângulos diferentes, capacidade de imaginar movimento ou deslocamento interno entre as partes de uma organização, e capacidade de pensar sobre relações espaciais nas quais a orientação corporal do observador é parte essencial do problema. Na opinião de muitos, a *inteligência espacial* é a *outra inteligência*, que deveria alinhar-se como de igual importância à inteligência lingüística. Aqui se encontram representantes como: Galileu Galilei, Leonardo da Vinci e Le Corbusier.

## A INTELIGÊNCIA CORPORAL-CINESTÉSICA

É a capacidade de usar o corpo de maneira altamente diferenciada e hábil, com controle quase total, para a realização de propósitos específicos ou objetivos particulares. A tendência para a dominação do hemisfério esquerdo na atividade motora parece ser uma propensão dos seres humanos e está, sem dúvida, pelo menos parcialmente sob controle genético. Essa inteligência pode ser facilmente vislumbrada no dia a dia de profissionais como mímicos, dançarinos, atletas em



geral e jogadores das mais diversas modalidades. Podem ser citados exemplos clássicos como: Sergei Bubka, Pelé, Mikhail Barishnikov, Oscar Schmidt e outros.

### A INTELIGÊNCIA INTRAPESSOAL

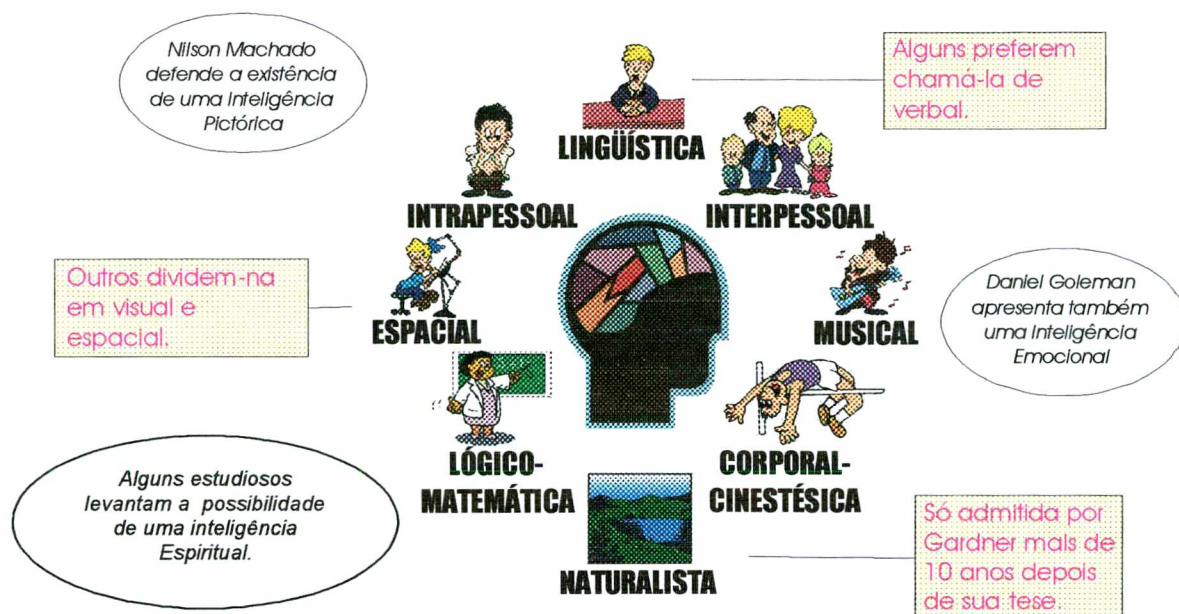
Essa é a habilidade daqueles que possuem uma maior capacidade de observar-se internamente, diferenciar com clareza os seus próprios sentimentos e a partir daí comportar-se em consonância com tal, estabelecendo um padrão de vida adequado e feliz. Em sua forma mais primitiva, a inteligência intrapessoal equivale a pouco mais do que a capacidade de distinguir um sentimento de prazer de uma dor, e com base nesta avaliação, tornar-se mais envolvido ou retrair-se de uma situação. Essa característica é comum a romancistas, filósofos e religiosos. Algumas figuras que podem ser enquadradas dentro desse grupo são: Proust, Platão e João Paulo II.

### A INTELIGÊNCIA INTERPESSOAL

A inteligência interpessoal é a maior ou menor capacidade de observar e fazer distinções entre os temperamentos, humores, motivações e intenções de terceiros. Pode ser vista quase como um sexto sentido a respeito dos outros. Essa é uma característica normalmente presente em bom número de professores, políticos, psicólogos e religiosos. São exemplificações dessa particularidade: Madre Teresa de Calcutá, Mao Tsé Tung, Martin Luther King e, porque não dizer, Hitler.

### A INTELIGÊNCIA NATURALISTA

Essa inteligência é marcada pela atração pelo mundo natural e pela habilidade de entender as diferenças entre os diversos tipos de plantas e de animais e até mesmo pela presença de um sentimento de êxtase diante do espetáculo não construído pelo homem. A inteligência naturalista não aparece descrita nas primeiras obras de Howard Gardner. Essa inteligência está localizada provavelmente no hemisfério direito do cérebro e é característica presente em botânicos, zoólogos, veterinários e biólogos como: Darwin, Mendel, Humboldt, Burl Marx e outros.



**Figura 18**  
**As inteligências múltiplas com suas variantes**

Fonte: Criação do autor

A *Teoria das Inteligências Múltiplas* esquematizada na *Figura 18*, embasada principalmente no trabalho de Howard Gardner, apresenta também as considerações adicionais de outros especialistas. Para alguns autores, a *inteligência espacial* deveria ser subdividida em uma *inteligência espacial* propriamente dita e uma *inteligência visual*, constituindo duas habilidades separadas, embora intimamente relacionadas (DREYDEN & VOS, 1996, p. 80). O Prof. Nilson Machado, Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo, defende a existência de mais uma inteligência, que denomina de *inteligência pictórica*. Esta habilidade estaria presente na comunicação e na expressão dos sentimentos, manifestando personalidades características ou revelando sintomas diversificados de desequilíbrios psíquicos (ANTUNES, 1998, p. 26). A existência de uma inteligência emocional, defendida por Daniel Goleman, também da Universidade de Harvard, abriga uma grande polêmica na sua comparação com as inteligências pessoais de Gardner. Este prefere circunscrever suas inteligências ao campo amoral, não coadunando sua teoria com os posicionamentos de Goleman (ANTUNES, 1998, p. 75,76). Entende-se aqui que deve ser aceita ainda com reservas a figura da inteligência naturalista, por questões de convicção própria e por ter-se verificado que vários autores, em referências ao trabalho de Gardner posteriores a 1996, não fazem alusão a essa inteligência.

Às inteligências múltiplas podem ser acopladas respectivamente a uma série de características padrão, em ratificação e complementação ao anteriormente colocado, e que estão mais visualmente e globalmente expostas no *Quadro 6*.

Quadro 6		
CARACTERÍSTICAS DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS		
INTELIGÊNCIAS	CARACTERÍSTICAS PROVÁVEIS	
LINGÜÍSTICA (ou verbal)	<ul style="list-style-type: none"><li>Empregar bem as palavras verbal ou textualmente</li><li>Manipular a estrutura ou regras da linguagem</li><li>Empregar bem os sons da linguagem</li><li>Trabalhar com os sentidos da linguagem</li><li>Usar a linguagem para convencer (retórica)</li><li>Usar a linguagem para lembrar (memorização)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Utilizar a linguagem para explicar (especialização)</li><li>Utilizar a linguagem para refletir (meta-linguagem)</li><li>Ser organizado e sistemático</li><li>Possuir habilidade de raciocínio</li><li>Gostar de ouvir, ler e escrever</li><li>Soletrar com facilidade</li><li>Ter boa memória para trivialidades</li><li>Gostar de jogos de palavras</li><li>Apreciar ser contador de histórias</li></ul>
LÓGICO-MATEMÁTICA (ou lógica ou matemática)	<ul style="list-style-type: none"><li>Lidar facilmente com cálculos e números</li><li>Estabelecer padrões lógicos</li><li>Entender processos complexos</li><li>Relacionar funções abstratas</li><li>Gostar de raciocínio abstrato</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ser preciso e perfeccionista</li><li>Apreciar resolução de problemas</li><li>Gostar de computadores</li><li>Preferir anotações de uma forma ordenada</li><li>Ser organizado</li></ul>
ESPACIAL (ou visual-espacial)	<ul style="list-style-type: none"><li>Ter percepção visual-espacial acurada</li><li>Ser capaz de fazer transformações das percepções</li><li>Perceber facilmente cores, linhas, formas e volumes</li><li>Relacionar facilmente estes elementos</li><li>Representar graficamente idéias visuais e espaciais</li><li>Utilizar metáforas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Pensar em figuras e criar imagens mentais</li><li>Ter sentido de gestalt</li><li>Gostar de arte, desenho, pintura e escultura</li><li>Ler com facilidade mapas, gráficos e diagramas</li><li>Utilizar todos os sentidos para formar imagens</li><li>Entender as posições em uma matriz espacial</li></ul>
CORPORAL-CINESTÉSICA (ou corpóreo-cinestésica)	<ul style="list-style-type: none"><li>Usar o corpo para expressar idéias</li><li>Criar ou transformar coisas com os movimentos</li><li>Coordenar harmonicamente o corpo (sincronia)</li><li>Ter flexibilidade, balanço e destreza</li><li>Apresentar força muscular</li><li>Ter sensibilidade ao toque</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aprender melhor quando se movimentando</li><li>Gostar de se envolver em esportes físicos</li><li>Ser habilidoso em artes manuais</li><li>Dar respostas ao ambiente físico</li><li>Brincar com objetos enquanto escuta</li><li>Ser irrequieto e impaciente com poucos intervalos</li></ul>
INTRAPESSOAL (ou intuitiva)	<ul style="list-style-type: none"><li>Ter capacidade de fazer honestas auto-avaliações</li><li>Desenvolver auto-disciplina</li><li>Possuir elevada auto-estima</li><li>Ter consciência dos próprios humores e motivações</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ser automotivado</li><li>Possuir sensibilidade aos valores próprios de cada um</li><li>Ser reservado</li><li>Desejar ser diferente da tendência geral</li></ul>

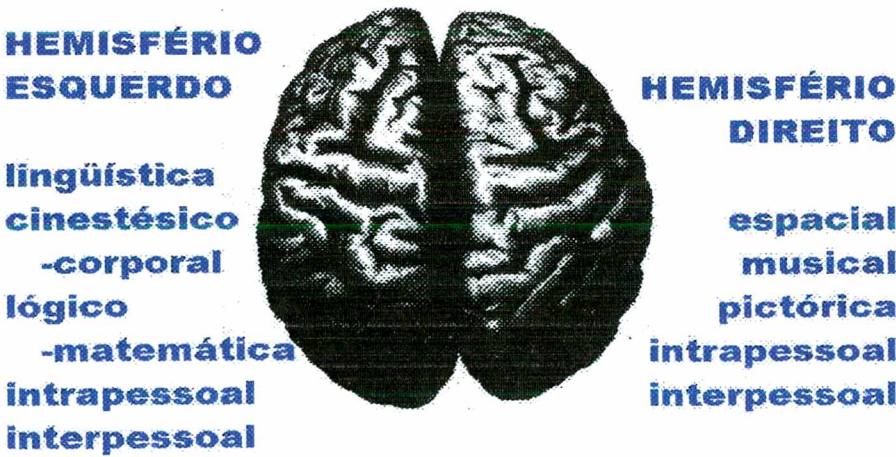


<b>MUSICAL</b> (ou sonora ou rítmica)	<input type="checkbox"/> Perceber bem as formas musicais <input type="checkbox"/> Expressar-se com habilidade através da música <input type="checkbox"/> Ter sensibilidade ao ritmo e à melodia	<input type="checkbox"/> Distinguir com facilidade timbres e tons <input type="checkbox"/> Ser profundamente espiritual <input type="checkbox"/> Não se perturbar com a música durante as atividades
<b>INTERPESSOAL</b> (ou social)	<input type="checkbox"/> Enxergar intenções <input type="checkbox"/> Ser sensível a expressões faciais e gestuais <input type="checkbox"/> Interpretar humores e sentimentos <input type="checkbox"/> Incentivar ações positivas	<input type="checkbox"/> Tratar bem dos negócios <input type="checkbox"/> Relacionar-se e associar-se bem <input type="checkbox"/> Ter muitos amigos <input type="checkbox"/> Gostar de cooperar ou mediar disputas
<b>NATURALISTA</b>	<input type="checkbox"/> Ter atração pelo mundo natural <input type="checkbox"/> Entender as variações da flora e da fauna <input type="checkbox"/> Interpretar as paisagens nativas <input type="checkbox"/> Cultivar flores	<input type="checkbox"/> Criar animais domésticos <input type="checkbox"/> Gostar de passeios a pé ao ar livre <input type="checkbox"/> Gostar de acampar e viver no campo

Quadro montado a partir de GARDNER, KORNHABER & WAKE (1998, p. 214-224), ANTUNES (1998, p. 29-89), DRYDEN & VOS (1996, p. 304-317) e AENC (2000).

Aspecto importante a considerar é o fato de que a aceitação e defesa das características diferenciadas de cada hemisfério não é assunto compartilhado apenas por médicos, educadores, pedagogos ou psicólogos, mas também por representantes da área das ciências exatas, conforme se pode ver nas colocações do físico e escritor Patrick DROUT (2000).

A partir das colocações de VITALE *apud* DRYDEN & VOS (1996, p. 82) e ANTUNES (1998, p. 22-24), podem ser inferidas as localizações cerebrais para as inteligências múltiplas, de conformidade com o esquema mostrado na *Figura 19* (ainda omitida a inteligência naturalista).



**Figura 19**  
**Distribuição cerebral das inteligências**

Fonte: Montagem do autor a partir de GARDNER, KORNHABER & WAKE (1998, p. 153)

Muito embora os posicionamentos convencionais das habilidades, as pesquisas e estudos na área têm demonstrado a extrema adaptabilidade do ser humano, suprimindo habilidades prejudicadas por danos cerebrais através do adendo de funções a outras partes do cérebro.

Segundo Gardner, falando em termos conservadores, quase todos os peritos colocam a herdabilidade da inteligência num mínimo de 50% (cinquenta por cento) e muitos especialistas falam já num número próximo de 60% (sessenta por cento) ou 70% (setenta por cento). Entretanto, até o **hereditarista** mais convicto vai admitir que existem limites para a contribuição da biologia. Afinal de contas, no mínimo 30% (trinta por cento) e talvez até 50% (cinquenta por cento) da variação da inteligência se deve a outros fatores que não a identidade dos pais biológicos. O hereditarista precisa compreender que, mesmo que a herança genética seja comumente muito importante, cada indivíduo ainda tem um conjunto único de experiências formativas.

É especialmente quando se consideram diferenças grupais e a área da **hereditariedade** da inteligência que surgem controvérsias abundantes. De acordo com citação de Herrnstein & Murray, em 1994. "*As discussões referentes à teoria, natureza e mensuração da inteligência, historicamente, resultaram mais em desacordo do que em acordo, mais em fumaça do que em iluminação* (EYSENCK *apud* GARDNER, KORNAHABER & WAKE, 1998, p. 72)". Cada vez mais estudiosos concordam que a questão não é *biologia x cultura* ou *hereditariedade x meio ambiente* e sim como pensar melhor sobre a interação dos dados de cada par.

Cientistas que examinam o mesmo conjunto de dados podem chegar a conclusões amplamente divergentes sobre a hereditariedade. Simplesmente com amparo em algumas suposições matemáticas e científicas, alguns autores colocam a herdabilidade da inteligência (medida por testes de QI) num nível tão elevado quanto 80% (oitenta por cento). Para estes, o meio social pouco pode fazer para alterar as capacidades de um indivíduo. Outros cientistas, entretanto, refletindo sobre os mesmos dados, porém com suposições diferentes, alcançam o patamar exatamente oposto, isto é, consideram a influência da hereditariedade na formação



da(s) inteligência(s) como de menos de 20% (vinte por cento) ou quem sabe até zero. Isto também ocorre porque nem sempre é possível separar os fatores puramente genéticos dos que refletem um ambiente natural incomum ou um sistema cultural exótico. Aceita-se, entretanto, de uma maneira geral, que os fatores físicos sejam os mais influenciados pela hereditariedade, tais como conformação corporal, propensão a doenças ou até mesmo habilidades cinestésico-corporais.

Em suas conclusões, Gardner faz as seguintes considerações sobre a viabilidade do uso de sua teoria para o aprimoramento dos processos educativos:

Este breve aparte indica, espero, que a adoção de uma perspectiva como a teoria da I.M. pode transmitir uma análise mais diferenciada e precisa de como várias metas educacionais poderiam ser vistas e seguidas. Devo chamar a atenção novamente, que até mesmo quando os mecanismos cognitivos da pessoa estão em ordem, o progresso educacional não necessariamente resultará. A maioria das análises psicológicas contemporâneas supõe um indivíduo ávido para aprender; porém, de fato, fatores como motivação adequada, um estado afetivo condutor da aprendizagem, um conjunto de valores que favoreça um tipo específico de aprendizagem e um contexto cultural apoiador são fatores indispensáveis, embora não raro enganadores, no processo educacional (GARDNER, 1994, p. 285).

Gardner defende que seria possível obter um quadro razoavelmente preciso do perfil intelectual de um indivíduo, independentemente de sua idade (criança ou adulto), no decorrer de aproximadamente um mês de pesquisa, realizada esta enquanto o indivíduo está envolvido em atividades regulares de sala de aula. O tempo total dispendido pode ser de 5 (cinco) a 10 (dez) horas de observação, tempo este que é longo em relação aos presentes padrões de testagem de inteligência, mas que é curto em termos da vida, mesmo estudantil, daquele aluno. Tal perfil indicaria quais linhas mostram um potencial evidente para desenvolvimento, quais são mais modestamente dotadas ou quais as que apresentam alguns obstáculos genuínos, como surdez para a altura, imaginação visual escassa ou falta de jeito.

Em consonância com os estudos realizados por Jean Piaget, pesquisadores soviéticos como Lev Vygotsky, V.V. Davidov, D. Elkonin e A. K. Markova acreditam que em cada idade as crianças apresentam um conjunto padrão diferente de interesses. Verifica-se, por exemplo, que na adolescência o jovem persegue uma combinação de relações pessoais íntimas e uma exploração orientada à carreira.

Qualquer programa educacional deve ter em mente estas tendências, características de cada faixa etária, embora o perfil específico dos interesses possa diferir significativamente entre as culturas, dependendo do contexto.

De acordo com Gardner e seus colegas, a maioria das demonstrações básicas de Piaget foi replicada e afirmada, mas quase tudo o mais que escreveu, em extensão ou extrapolação aos seus fundamentos, foi contestado. Todas as ênfases introduzidas no trabalho de Piaget foram analisadas e criticadas. A visão de Piaget seria limitada ainda de outras maneiras. No que diz respeito a ele, o desenvolvimento intelectual pararia na adolescência, enquanto que vários pesquisadores já demonstraram que podem existir estágios além das operações formais (GARDNER, KORNHABER & WAKE, 1998, p. 126).

Piaget também teria ignorado a pergunta sobre como tornar os indivíduos mais inteligentes. Entenderia que o desenvolvimento natural já ocorre em seu ritmo ótimo e que desafiar este ritmo seria, no melhor dos casos, improdutivo, e no pior dos casos, perigoso. Piaget não estaria interessado nas perguntas de contexto e não acharia importante para uma criança, como fator que pudessem intervir no seu desenvolvimento, ela ser criada na selva, na cidade ou freqüentar uma escola. Exemplificando, Gardner cita que Case & Fischer afirmam que os indivíduos podem estar num estágio com materiais que lhes são familiares e num outro estágio desenvolvimental anterior com relação a materiais ou contextos que lhes sejam desconhecidos. Em 1984, Fischer afirmou que a irregularidade no desenvolvimento humano é, portanto, a regra, e não a exceção (GARDNER, KORNHABER & WAKE, 1996, p. 131-132).

Em estudos recentes, mais precisamente em 1992, Karmiloff-Smith reconheceu que a recusa de Piaget por qualquer conhecimento inato, sua insistência em estágios gerais e seu vocabulário teórico não podiam sustentar-se diante das pesquisas subseqüentes. Admitiu a existência de domínios separados do conhecimento mas, ao mesmo tempo, defendeu a visão piagetiana da criança como um construtor ativo do conhecimento. Em 1994, Feldman alegou que a visão de

Piaget foi limitada demais ao focalizar as categorias *kantianas* de tempo, espaço e número, que poderiam ser encontradas universalmente e desenvolver-se-iam de forma independentemente dos ambientes culturais. Piaget e a maioria dos teóricos da inteligência teriam colocado num pedestal as capacidades de natureza lógico-matemática e/ou lingüística. A perspectiva piagetiana do universalismo foi criticada em vários aspectos. Feldman e Gardner salientaram a existência de diferentes domínios do conhecimento e competência, muito distantes das questões lógico-matemáticas que preocupavam de forma exclusiva os piagetianos (GARDNER, KORNHABER & WAKE, 1998, p. 146). Verifica-se, entretanto, em colocações das obras de Gardner, concordância e apoio aos princípios construtivistas da teoria piagetiana. Numa pequena menção aos estudos de Vygostky, são igualmente ponderadas as posições daquele autor. A teoria de Vygostky afirma que as funções mentais superiores estão integralmente ligadas à interação social. Discrimina ainda que uma segunda ilustração da importância da interação social é oferecida pelo seu conceito de ZPD – Zona de Desenvolvimento Proximal. Gardner entende que a ZPD é um conceito útil não só na análise da avaliação intelectual, mas igualmente quando se estuda como as pessoas aprendem na escola ou no trabalho (GARDNER, KORNHABER & WAKE, 1998, p. 212).

Na análise da teoria de Piaget como teoria do conhecimento, verifica-se o posicionamento de Gardner contra a mesma em duas essências básicas:

- a) Gardner defende múltiplas inteligências, enquanto que os estágios de Piaget referem-se a um desenvolvimento padrão genérico, com embasamento lingüístico e lógico-matemático;
- b) Gardner é bastante inatista, ao reconhecer que todos nascem com maiores ou menores habilidades em cada aptidão, enquanto que Piaget é predominantemente ambientalista.

Na abordagem da teoria de Piaget como voltada para a área do ensino, como um esboço de teoria de aprendizagem, há a concordância entre os pesquisadores, já que Piaget defende o construtivismo e Gardner igualmente apoia

a real possibilidade de todos desenvolverem as suas inteligências, principalmente as potencialmente destacadas, através de suas interações com o meio.

A *Teoria das Inteligências Múltiplas* pode permitir a melhoria das condições da aprendizagem, a partir de possibilitar, por testes múltiplos e diversificados, ou mesmo por auto-avaliação, o conhecimento das características individuais e:

- a) desenvolver habilidades deficientes nas inteligências prejudicadas, com o objetivo de uma harmonização geral;
- b) desenvolver habilidades características nas inteligências destacadas, quando na busca de especialidades.

Embora aceito e endossado nos trabalhos de Gardner, o construtivismo é mais ferrenhamente defendido pelo Prof. Celso Antunes em sua obra. Segundo ele, percebe-se a importância da associação da eficiência do ensino com a compreensão de como se processa a aprendizagem e descobre-se que sem aprendizagem o ensino não se consuma. Essa posição ressalta o valor da perspectiva construtivista da aprendizagem e redefine o papel do professor. Sua atuação deve ser não como informador, mas como colaborador que leva o aluno a tomar consciência das necessidades postas pelo social na construção do conhecimento, com base no que já é conhecido (ANTUNES, 1998, p. 97,98). A *Teoria das Inteligências Múltiplas* pode ser colocada em prática no campo educacional de diversas maneiras, com pouca orientação dos seus criadores, porque ela permite aos educadores (GARDNER, KORNHABER & WAKE, p. 225) :

- a) observar melhor os aprendizes;
- b) examinar todas as suposições sobre os potenciais cognitivos;
- c) considerar uma variedade múltipla de abordagens diferenciadas;
- d) experimentar novas alternativas de avaliação;
- e) iniciar uma autotransformação fundamental;
- f) levar à melhoria da escolarização.

O papel da escola, entretanto, renova-se com estudos e descobertas sobre o comportamento cerebral e, nesse contexto, a nova escola é a que assume o papel de *central estimuladora da inteligência*. [...] O professor não perde espaço nesse novo conceito de escola. Ao contrário, transforma a sua na mais importante das profissões, por sua

missão de estimulador da inteligência e agente orientador da felicidade. Perdeu seu espaço, isto sim, a escola e, portanto, os professores que são simples agentes de informações (ANTUNES, 1998, p. 13).

Os posicionamentos conflitantes com relação à(s) inteligência(s), nas suas essências, ainda permanecem até hoje. Gardner e seus seguidores, com ampla aceitação da academia, continuam defendendo a teoria das múltiplas inteligências, que seriam em um número de 7 (sete) ou mais. Por outro lado, Murray e Herrnstein, contrapondo-se, ainda afirmavam recentemente, em 1994: *"As evidências de uma única inteligência 'g' são sólidas, 'g' é amplamente herdado e existe muito pouca chance de se modificar significativamente o QI de uma pessoa"*.

## 2.9 OS MODELOS MENTAIS

A maioria dos ambientes construtivistas partilham de um objetivo comum, que é a construção do conhecimento avançado pelos indivíduos. Para tanto é necessário que seja desenvolvida uma performance complexa de raciocínio. Modelos mentais são as representações conceituais e operacionais de sistemas que os humanos desenvolvem quando interagem com o meio ambiente, mais especificamente com sistemas complexos, para a busca de conhecimento, normalmente para a resolução de problemas (JONASSEN, 1994, p. 1).

Os modelos mentais explicam de forma indutiva como o usuário interage com o sistema, normalmente resultando em representações analógicas, incompletas ou mesmo fragmentadas de como o sistema trabalha. De acordo com Norman (1983) são as representações internas que os humanos desenvolvem deles próprios e dos objetos com que eles interagem no mundo. Johnson-Laird (1983) acredita que *"os seres humanos entendem o mundo construindo modelos dele em suas mentes."* A construção dos modelos mentais é um importante componente na acomodação com o mundo e, utilizando uma construção piagetiana, para equilibrar as diferenças entre o que é o mundo e o que é entendido pelo indivíduo. A crença é institucionalizada na taxonomia de aprendizagem desenvolvida por Kyllonen e Shute



(1989), que afirmam que os métodos de aprendizado em geral resultam no desenvolvimento de proposições e habilidades que formam as bases para os modelos mentais (JONASSEN, 1994, p. 3).

Entende-se que os aprendizes, para a construção de modelos mentais, empregam raciocínio analógico e metafórico. Os indivíduos normalmente empregam modelos existentes e os utilizam para explicar novos fenômenos através de um processo conhecido como mapeamento estrutural, que é o mapeamento das estruturas velhas nos novos conhecimentos. Um dos exemplos clássicos é utilizar o fluxo da água corrente para desenvolver um modelo relativo à eletricidade. A maioria dos teóricos sustenta que os modelos mentais compõem-se de objetos e de suas relações. Os objetos seriam conceitos ou nós e as relações seriam os *links* ou verbos que estabelecem a natureza das relações entre os objetos. Os modelos mentais são mais que mapas estruturais de componentes, são construções dinâmicas multimodais e multidimensionais que formam a base para expressar como se conhece o que se conhece. Todas as concepções de modelos mentais estão embasadas em um conjunto de pressupostos. Estes pressupostos são destacados por Carley e Palmquist e complementados por Schimacher e Czerwinski e são considerados indispensáveis, embora muito provavelmente insuficientes (JONASSEN, 1994, p. 3,4):

- a) modelos mentais são representações internas;
- b) modelos mentais podem ser representados por redes de conceitos;
- c) modelos mentais são incompletos e estão em constante evolução;
- d) modelos mentais não são representações exatas de fenômenos e seguidamente contêm erros e contradições;
- e) modelos mentais são linguisticamente mediados, de modo que a linguagem é a chave para o entendimento dos modelos mentais;
- f) modelos mentais podem ser representados por conjuntos de regras de condição-ação;
- g) modelos mentais são simplistas e normalmente fornecem representações simplificadas para fenômenos complexos;

- h) os significados dos conceitos estão embutidos em suas relações com outros conceitos;
- i) o sentido social dos conceitos é derivado da interseção de diferentes modelos mentais individuais.

JOHNSON-LAIRD *apud* JONASSEN (1994, p. 3,4) propôs os modelos mentais como estruturas básicas de cognição: *"Agora é plausível supor que os modelos mentais executam um papel central e unificado na representação dos objetos, dos estados ou afazeres, das seqüências de eventos, da visão de mundo e das ações sociais e psicológicas da vida diária"* Os modelos mentais, numa terminologia mais moderna, identificam-se com o que Piaget chamou de *esquemas*, que igualmente seriam as estruturas mentais e cognitivas pelas quais os indivíduos intelectualmente se adaptam e organizam o meio. Não são objetos reais, mas conjuntos de processos dentro do sistema nervoso. Dessa forma, a criança possui esquemas que são inicialmente pouco ricos e estruturados e o aprimoramento dessas estruturas é feito a partir das interações com o meio e com as experiências vivenciadas. Os esquemas, então, da mesma forma, são estruturas cognitivas dos mais variados tipos, construídas através de adaptação e organização; são conjuntos de processos do sistema nervoso usados para analisar e identificar a entrada de estímulos, que são continuamente transformados ou aperfeiçoados (MARTINS M.L., 1998, p. 1,2).

Na interação computacional normalmente os modelos mentais podem emergir como uma metáfora mental, que é utilizada para descrever a locação, a função e a estrutura dos objetos do sistema computacional.

## 2.10 AS MODALIDADES DE APRENDIZAGEM

É incontestável a afirmativa de que todos os seres humanos possuem características básicas, principalmente físicas, semelhantes, bem como possuem particularidades, mormente quanto aos aspectos psicológicos, bastante distintas

entre si. Seja por aspectos de origem genética, como devem sê-lo em parte (ou em grande parte, na concepção dos inatistas), ou por fatores decorrentes do meio ambiente e de sua interação com o ser humano, prioritariamente na visão dos ambientalistas, todos os indivíduos são ao mesmo tempo iguais e diferentes entre si. Iguais na generalidade e diferentes nas particularidades.

Dessa forma, é natural supor-se que, na integralidade do universo humano, não seja comum a todos uma mesma sistemática de aprendizado, uma mesma efetividade na captação dos conhecimentos, uma mesma trajetória seguida para a ampliação dos conhecimentos. Tais colocações refletem-se e são suportadas integralmente também na *Teoria das Inteligências Múltiplas* de Howard Gardner.

A importância genérica para o processo de ensino-aprendizagem, mesmo com as variantes de interpretação usualmente aceitas, daquilo que se enquadra dentro da denominação *estilos de aprendizagem*, não pode ser mais questionada nos dias de hoje, ao verificar-se a infinidade dos estudos que estão sendo realizados nesse campo, nas mais diversas partes do mundo. Tal afirmativa pode ser comprovada ao verificar-se que, apenas no mecanismo de busca *Altavista.com* da rede **WWW**, podem ser encontradas, sob o título de *learning styles*, um total de páginas superior a 100.000 (cem mil), em pesquisa datada de abril de 2000.

De acordo com SMITH *apud* STRAWBRIDGE (199-, p. 4), estilo de aprendizagem é o conjunto de características e caminhos através dos quais os indivíduos processam as informações, os sentimentos e os comportamentos em situações de aprendizagem. A partir daí deduz-se que são múltiplos os caminhos e maior ainda a diversidade de características relacionadas ao processo ensino-aprendizagem, cuja visão global pode ser vista pela leitura total do presente capítulo.

O ser humano possui cinco sentidos básicos através dos quais interage com o meio em que vive. Nada mais natural de se supor, então, que a maior parte do seu aprendizado ocorra através das interações que são efetivadas com o ambiente através dos sentidos. Também no ensino formal, uma análise cuidadosa conclui que

o aprendizado é efetivo quando os dados são absorvidos, as informações são assimiladas e o novo conhecimento é montado. Todos os cinco sentidos humanos podem ser utilizados para o aprendizado, muito embora se verifique que, no que se refere aos conhecimentos culturais, passados de geração a geração, e constitutivos de todos os ramos das mais diversificadas ciências, a assimilação é feita principalmente através dos sentidos da visão, da audição e do tato. Os sentidos do paladar e do olfato, por outro lado tão fundamentais e tão importantes para os seres vivos inferiores, posto que mantenedores básicos de sua subsistência, configuram-se como recursos extremamente limitados no ser humano, que almeja muito mais do que atender às suas necessidades básicas.

Como consequência, principalmente de três décadas para cá, grande ênfase tem sido dada ao estilo característico de aprendizado de cada um. O que as pesquisas têm demonstrado é que, embora ninguém aprenda de uma única maneira, é comum encontrarem-se entre os aprendizes tendências a um aprendizado mais característico e efetivo segundo um determinado sentido. Dessa forma os aprendizes são usualmente divididos, segundo a sua tipologia, em:

- a) visuais;
- b) auditivos;
- c) hápticos (táteis-cinestésicos).

Alguns autores mais preciosistas aglutinam os estilos em quatro grupamentos, dividindo os aprendizes hápticos em táteis, como aqueles que aprendem fundamentalmente manuseando os objetos e fazendo as coisas, e cinestésicos, como os que precisam estar em constante movimentação e comunicação para conseguirem aprender. A maioria dos pesquisadores, entretanto, prefere adotar a aglutinação dessas duas características, por considerá-las inter-relacionadas entre si.

De acordo com os pesquisadores Kenneth Dunn e Rita Dunn, que realizaram vários estudos neste campo e não restringiram seus trabalhos aos estilos de aprendizagem, 30% (trinta por cento) dos alunos são predominantemente auditivos,

40% (quarenta por cento) aprendem prioritariamente vendo, 15% (quinze por cento) encontram-se melhor no aprendizado de forma tátil e outros 15% (quinze por cento) assimilam melhor fazendo fisicamente tarefas e participando de experiências reais (DRYDEN & VOS, 1996, p. 311).

Verifica-se que as exemplificações de natureza prática, onde mais sentidos estão envolvidos, são mais efetivas para o aprendizado que as simples apresentações teóricas, já que mais mecanismos cerebrais são utilizados no processo. A comprovação desta afirmativa pode ser constatada através da leitura dos dados do *Quadro 7*, onde podem ser encontrados valores bem distintos daqueles apresentados pelos pesquisadores Dunn.

**Quadro 7**  
**APRENDIZADO E DADOS MEMORIZADOS EM FUNÇÃO DOS SENTIDOS**

APRENDIZADO PELOS SENTIDOS		DADOS MEMORIZADOS PELOS APRENDIZES	
Paladar – 1,0 %		10 % do que lêem	
Tato – 1,5 %		20% do que escutam	
Olfato – 3,5 %		30 % do que vêem	
Audição – 11,0 %		50 % do que vêem e escutam	
Visão – 83,0 %		79 % do que dizem e discutem	
		90% do que dizem e depois realizam	
TIPO DE CAPTAÇÃO		MEMORIA APÓS 3h	MEMÓRIA APÓS 3 dias
Somente oral		70 %	10 %
Somente visual		72 %	20 %
Oral e visual conjuntamente		85 %	65 %

*Quadro montado a partir de FERRES (1996, p. 25).*

A análise do tipo de aprendiz, quanto ao seu estilo de aprendizagem, configura-se como elemento de importância para o planejamento do professor. Segundo STRAWBRIDGE (2000, p. 5), os educadores podem diagnosticar os estilos de aprendizagem com as finalidade de:

- a) desenvolver melhor os programas de planejamento e decisão;
- b) auxiliar especificamente aprendizes com problemas;
- c) projetar mais adequadamente o ambiente do aprendizado.

Destaque-se que percentuais bem diferenciados têm sido encontrados por outros pesquisadores, confirmando a extrema variedade que se pode ter nas



características dos aprendizes, dependendo de seu ambiente, de sua formação e de sua cultura.

De acordo com os Dunn, todos possuem potencialidades dominantes e secundárias. Assim sendo, se o método de ensino não combinar com a potencialidade predominante, certamente não estará otimizado o processo de ensino-aprendizagem para aquele aprendiz, podendo inclusive em determinados casos serem obtidos rendimentos extremamente deficientes. O *Quadro 8* reproduz as principais características dos três tipos de aprendizes, a partir de várias fontes.

**Quadro 8**  
**CARACTERÍSTICAS MAIS USUAIS DOS DIFERENTES TIPOS DE APRENDIZES**

<b>Função / Tipo</b>	<b>Visual</b>	<b>Auditivo</b>	<b>Háptico</b>
<b>Aprendizado</b>	Aprende vendo, lendo e pensando em imagens ou figuras	Aprende ouvindo e normalmente repetindo tarefas	Aprende e lembra aquilo que manuseia ou que contata em movimento
<b>Características</b>	Tem imaginação fértil, olha fixamente e é reservado	Gosta de conversar e apreciar música	Gosta de trabalhos manuais, é dispersivo e gesticulativo
<b>Concentração</b>	Distrai-se com desordens ou movimentos	Distrai-se com sons ou barulhos	Distrai-se com outras atividades ao seu redor
<b>Conversação</b>	Prefere contatos face a face com as pessoas	Prefere normalmente conversar pelo telefone	Prefere conversar enquanto está se movimentando
<b>Demonstração</b>	Prefere utilizar digramas, cartazes etc	Prefere usar instruções verbais	Prefere manusear e exemplificar as tarefas
<b>Memória</b>	Lembra faces bem melhor do que os nomes das pessoas	Lembra nomes bem melhor do que as faces das pessoas	Lembra mais facilmente da situação do encontro do que das pessoas
<b>Preferências</b>	Aprecia computadores, artes e videogames	Aprecia música, história e rádio	Aprecia banhos quentes, literatura e jogos
<b>Expressão</b>	Diz "estou vendo"	Diz "escutei"	Diz "parece bem"

*Quadro montado a partir de: ARMSTRONG (1998); BEATRICE (2000); DRYDEN & VOS (1996); INSTITUTE FOR LEARNING SYLES (1997) e THE CENTER FOR NEW DISCOVERIES IN LEARNING (2000).*

Atualmente, principalmente nos países do primeiro mundo, várias escolas e universidades possuem questionários aplicáveis aos alunos, para a determinação do estilo de aprendizagem preferencial. Um deles é o que está reproduzido no *Anexo 1* desta dissertação.

## 2.11 OS TIPOS DE RACIOCÍNIO

O estudo sobre os diferentes tipos de raciocínio ou pensamento humano sofreu significativa colaboração com as pesquisas do Dr. David Kolb, durante a década de 70 (setenta). Esses estudos foram posteriormente utilizados e complementados pelo Dr. Anthony Gregorc, professor de currículo e instrução da *Connecticut University*. Deve-se esclarecer que tanto a abordagem do tópico anterior, relacionada aos estilos ou modalidades de aprendizagem, como a presente, relacionada ao estudo dos tipos diferenciados de pensamento humano, estão intimamente correlacionadas entre si e por este motivo podem ser encontradas concomitantemente, nas fontes pesquisadas, sobre o título genérico de *estilos de aprendizagem* ou similar. Este foi um dos motivos que levou à troca do título do tópico anterior para *modalidades de aprendizagem*.

Os estudos e conclusões de David Kolb remontam a 1976 e nestes Kolb defende o aprendizado como uma estrutura cíclica e contínua. Os indivíduos podem iniciar sua aprendizagem em qualquer estágio e podem ter preferência maior por uma ou outra parte da seqüência, mas terão necessariamente de participar de toda a continuidade e interação do processo, para o efetivo aprendizado. Kolb dedicou então a principal parte de sua pesquisa a procurar identificar qual a etapa do processo que seria preferencial para cada aprendiz, ou seja, onde ele obteria a maior parcela do seu aprendizado.

A teoria de Kolb consiste na análise e comparação de dois conceitos independentes na atividade de ensino-aprendizado, o de percepção e o de processamento. Ter-se-ia então um processo com quatro estágios, através do qual o aprendiz passa, num conjunto de duas dimensões bipolares ortogonais criadas por pares opostos dos estágios anteriores. A primeira parte identifica as diferenças individuais em termos de habilidades relativas, enquanto a segunda explana as diferenciações em termos de estilos bipolares opostos, ou a maneira como cada estágio do processo de ensino-aprendizagem é alcançado (DUFF, 1998, p. 336,337).

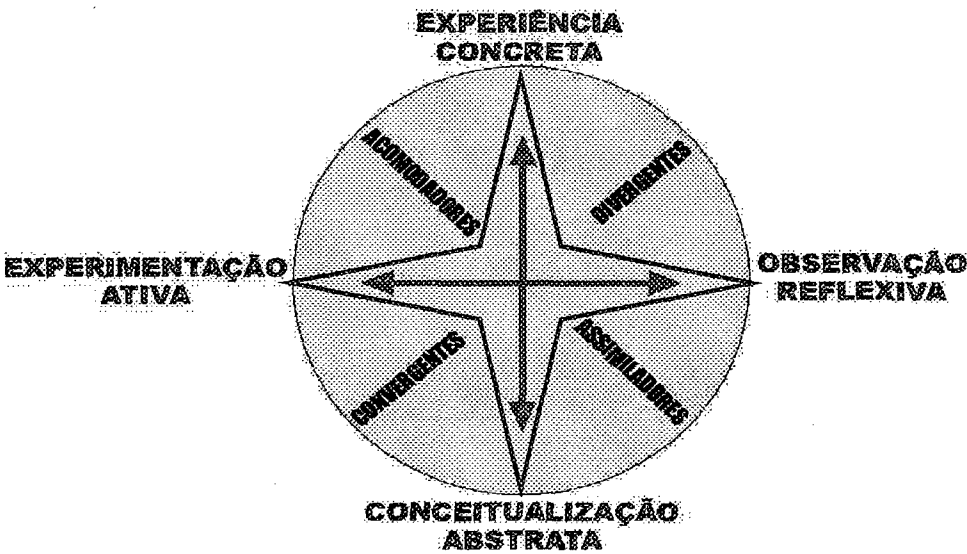
O *Quadro 9* a seguir apresenta as 4 (quatro) funções básicas identificadas por David Kolb e os pontos terminais dessas referências, refletidas nas características que as identificam. No referido quadro as 4 (quatro) funções estão identificados com os dois fundamentos básicos quanto aos estágios do pensamento: perceber e processar.

**Quadro 9**  
**A TEORIA DOS ESTILOS DE PENSAMENTO DE KOLB**

<b>Estágios</b>	<b>Função</b>	<b>Características</b>	<b>Aprendizes</b>
<b>EXPERIÊNCIA CONCRETA (EC)</b>	Sentir (perceber)	O aluno deve ser aberto, adaptar-se às mudanças e envolver-se ao máximo, priorizando a relação interpessoal e a sensibilidade, preferencialmente em ambientes pré-selecionados.	<b>ADAPTADORES DIVERGENTES</b>
<b>OBSERVAÇÃO REFLEXIVA (OR)</b>	Observar (perceber)	O aluno deve ser um observador autoconfiante, fazendo observações de distintos pontos de vista e ponderações antes de julgamentos.	<b>ASSIMILADORES DIVERGENTES</b>
<b>CONCEITUALIZAÇÃO ABSTRATA (CA)</b>	Pensar (processar)	O aluno deve organizar a informação em conceitos, teorias e princípios, com base na compreensão intelectual da situação, procurando obter um princípio ou descrição geral.	<b>ASSIMILADORES CONVERGENTES</b>
<b>EXPERIMENTAÇÃO ATIVA (EA)</b>	Fazer (processar)	O aluno se envolve diretamente com o meio para testar as abstrações e obter uma resposta, trabalhando com o real para obter resultados práticos.	<b>ADAPTADORES CONVERGENTES</b>
<b>OBSERVAÇÃO: Os adaptadores são também denominados acomodadores.</b>			

*Quadro montado a partir de ALGONQUIN (1996); BLACKMORE (1996); DRYDEN & VOS (1996); KELLY (1997); DUFF (1998).*

A informação sobre o estilo de raciocínio ou pensamento mais característico do aprendiz é importante tanto para o docente, para o planejamento das experiências de aprendizagem e para viabilizar o incremento da interação professor-aluno, como para o aprendiz, para auxiliá-lo na compreensão dos seus pontos fortes e fracos no aprendizado. A teoria de Kolb, com o conseqüente relacionamento entre as funções desenvolvidas pelo pensamento durante o processo de aprendizagem, formal ou informal e os tipos característicos de aprendizes que podem daí resultar, pode ser mais facilmente visualizada a partir da representação do seu diagrama padrão, mostrado na *Figura 20*.



**Figura 20**  
**Diagrama padrão da teoria de David Kolb**  
*Fonte: Montagem do autor a partir de ALGONQUIN (1996) e DRYDEN & VOS (1996)*

Os tipos de aprendizes característicos de cada estágio de desenvolvimento do pensamento podem ser mais facilmente identificados no *Quadro 10*, deduzido e complementado a partir do quadro anterior, com as principais fontes de consulta discriminadas.

**Quadro 10**  
**OS MODELOS DE APRENDIZES SEGUNDO KOLB**

Tipos	Características		Questão favorita
ADAPTADORES	Práticos Autônomos Ativos	Versáteis Líderes Criativos	E SE?
DIVERGENTES	Sensíveis Ouvintes Compartilhadores Experimentadores Indutivos	Compreensivos Valorativos Criativos Emocionais Imaginativos	POR QUÊ?
ASSIMILADORES	Conceitualizadores Lógicos Assimiladores	Teóricos Organizadores	O QUÊ?
CONVERGENTES	Desafiadores Perfeccionistas Competentes Dedutivos	Reflexivos Teóricos Versáteis Calculistas	COMO?

*Quadro montado a partir de ALGONQUIN (1996); BLACKMORE (1996); DRYDEN & VOS (1996); KELLY (1997), DUFF (1998) e TCLA (1998).*

Anthony Gregorc modificou as dimensões de Kolb, focalizando o processamento da informação sob duas outras formas básicas: aleatória (global) ou seqüencial. Isso é semelhante a utilizar o diagrama de Kolb e percorrê-lo respectivamente para cima ou para baixo. Aprendizes situados no topo (experiência concreta), ou seja, adaptadores divergentes, olham a tarefa como um todo – aleatoriamente – enquanto aprendizes situados na parte inferior (conceitualização abstrata), ou seja, assimiladores convergentes, progridem no aprendizado de forma passo a passo ou seqüencial (ALGONQUIN, 1996, p.2).

Para GREGORC *apud* DRYDEN & VOS (1996, p. 319-323), os estilos de pensamento podem ser divididos em quatro grupamentos, a partir da combinação dos dois critérios iniciais. Estes critérios são relativos ao *modo de percepção*, que pode ser concreto ou abstrato, e ao *estilo organizacional*, que pode ser seqüencial ou aleatório (global), e geram por combinação as seguintes alternativas:

- a) seqüencial concreto (SC) – baseia-se na realidade e processa a informação de maneira ordenada, seqüencial e linear;
- b) aleatório concreto (AC) – também baseia-se na realidade, mas conclui mais a partir de pensamentos divergentes e tentativas e erros;
- c) aleatório abstrato (AA) – organiza as informações através da reflexão e a partir de sentimentos e emoções, em ambientes desordenados;
- d) seqüencial abstrato (SA) – pensa em conceitos e analisa informações a partir da teoria e do raciocínio abstrato.

Convém destacar que os dois tipos característicos de aprendizes resultantes do *estilo organizacional* de aprendizagem – seqüenciais e aleatórios – também são conhecidos por outras denominações respectivas na literatura educacional:

- a) analíticos e globais;
- b) indutivos e dedutivos;
- c) esquerdos e direitos (WHITEFIELD, 2000, p. 2).

A identificação do aprendiz como seqüencial ou aleatório pode ser obtida através da aplicação de questionários específicos, como o que se encontra



reproduzido no *Anexo 2*. Uma identificação singela a partir de referenciais básicos é dada por WHITEFIELD (2000, p. 3) e está reproduzida no *Quadro 11*. Ressalte-se que o quadro indica características normalmente predominantes, sem ter entretanto a pretensão de afirmá-las como imutáveis ou permanentemente intervencionadas.

**Quadro 11**

**PREFERÊNCIA DOS APRENDIZES EM FUNÇÃO DO ESTILO ORGANIZACIONAL**

ESTÍMULOS / TIPOS	SEQUENCIAL	ALEATÓRIO
Som	Sem	Com
Luz	Alta	Baixa
Leitura	Organizado	Desorganizado
Persistência	Alta	Baixa
Assimilação (entrada)	Baixa	Alta

*Quadro montado a partir de WHITEFIELD (2000, p.3).*

## 2.12 OS ESTÍMULOS DIVERSOS

Para que se possa atingir a plenitude no processo de ensino-aprendizagem, entre outros fatores, um dos que precisam prender a atenção dos planejadores refere-se à estimulação ambiental. Reporta-se tal tema à criação de um meio-ambiente de estudo adequado, para que possam ser emuladas todas as particularidades que incentivem o aluno ao aprendizado.

Um dos aspectos sistematicamente relegados, principalmente no cenário nacional, refere-se à não consideração dos momentos potenciais e mais oportunos para o aprendizado. As pesquisas já constataram a existência dos chamados *relógios biológicos individuais*, que referem-se aos períodos de maior predisposição para o aprendizado de cada um dos indivíduos. No caso do ensino individualizado, este fator deveria concentrar-se como premissa, tendo em vista a total possibilidade de sua implementação prática. Já na situação do ensino formal e massificado, obviamente inexistem condições de criação de um período para cada preferência, mas por outro lado podem ser seguidas as tendências marcadamente majoritárias.

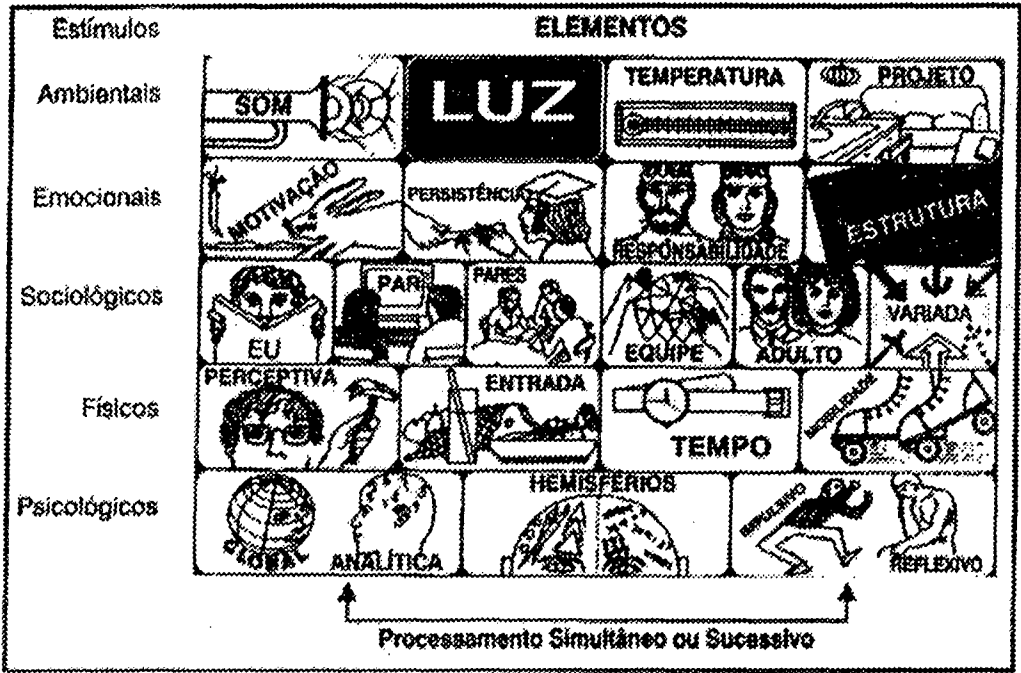
Os pesquisadores Kenneth Dunn e Rita Dunn recomendam o horário das 10h (dez horas) às 15h (quinze horas) como o mais proveitoso para desenvolver as atividades de ensino (GONÇALVES, 1998b, p. 3). Esses professores, através da *Learning Styles Network*, realizaram e continuam realizando um brilhante trabalho no que se refere ao estudo e à determinação dos tipos de ambientes de aprendizado preferenciais de cada aprendiz. Através do preenchimento de questionários pela população-alvo, é possível também determinar quais os indicativos relacionados aos ambientes que são ideais. O trabalho dos Dunn se baseia na análise ambiental sob vários aspectos e nos princípios filosóficos do *Quadro 12*.

**Quadro 12**  
**PRINCIPAIS ASPECTOS DA FILOSOFIA DO LEARNING STYLES NETWORK**

Cada pessoa é única, tem capacidade de aprender e um estilo próprio de aprendizado.
O estilo de aprendizado é uma estrutura complexa e necessita de uma evolução da compreensão.
Os diferentes estilos de aprendizagem individuais precisam ser entendidos e respeitados.
O estilo de aprendizado é uma função da hereditariedade e da interação com o meio-ambiente.
O aprendizado através do estilo de aprendizado adequado só traz vantagens.
O estilo de aprender é uma combinação de respostas afetivas, cognitivas, ambientais e psicológicas.
Os aprendizes têm teoricamente a possibilidade de aprender através de qualquer estilo.
Os ensinadores devem continuamente monitorar as atividades para compatibilizá-las aos estilos.
A implementação dos estilos de aprendizagem deve ater-se a pressupostos éticos.

*Quadro montado a partir de LEARNING STYLES NETWORK (199-).*

O modelo dos Dunn identifica 5 (cinco) estímulos prioritários, que conduzem os estudantes a responder às situações de aprendizagem: ambiental, emocional, sociológico, físico e psicológico (WHITEFIELD, 2000, p. 1; SAINT EDWARD'S UNIVERSITY, 2000, p. 1; DRYDEN & VOS, 1996, p. 400). O modelo Dunn & Dunn é o mais pesquisado e empregado na história da educação dos Estados Unidos, onde mais de 100 (cem) universidades conduzem pesquisas utilizando-o. O impacto positivo do conhecimento e do uso dos diferentes estilos de aprendizagem na educação incrementa a concentração, o processamento e a retenção das informações. Essa constatação tem sido demonstrada com todas as idades de aprendizes, independentemente de gênero, raça ou situação econômica (OIL, 1999, p.1). Esse modelo pode ser visualizado através de sua reprodução na *Figura 21*, obtida a partir de DRYDEN & VOS (1996, p. 400).



**Figura 21**  
**Os estímulos ambientais do modelo dos Dunn**  
*Fonte: DRYDEN & VOS (1996, p. 400).*

**2.13 OUTROS ASPECTOS RELACIONADOS À APRENDIZAGEM**

As pesquisas demonstram que, relativamente ao aspecto genérico que pode ser abordado sob o título de *estilos de aprendizagem*, são encontrados estudos sobre as inteligências múltiplas de Howard Gardner, a forma de assimilação do aprendizado em função dos sentidos envolvidos (visual, auditivo e háptico), a respeito dos tipos de raciocínio pesquisados (mormente com base nas teorias de Kolb e Gregorc) e também com referência aos estímulos que influenciam no processo de ensino-aprendizagem (a partir principalmente dos trabalhos de Dunn & Dunn). Abordagens diferenciadas, mas com as mesmas preocupações, também podem ser encontradas a partir de outros estudiosos. O *Quadro 13* apresenta um resumo de algumas colocações, com suas fontes, permitindo uma visualização genérica. Pela sua análise pode-se verificar que o tema é relativamente complexo e que existem sobreposições parciais de consideração entre os vários autores.

**Quadro 13**  
**ABORDAGENS COMPLEMENTARES DOS ESTILOS DE APRENDIZAGEM**

NOME - AUTOR	ESSENCIA DA TEORIA	FONTE
<b>Myers-Briggs Type Indicator – MBTI</b> MYERS & BRIGG	Classifica os aprendizes em quatro grupamentos: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ INTROVERTIDOS / EXTROVERTIDOS</li><li>▪ SENSÍVEIS / INTUITIVOS</li><li>▪ PENSADORES / SENTIMENTAIS</li><li>▪ JULGADORES / PERCEPTIVOS</li></ul>	GEORGIA STATE UNIVERSITY (2000, p. 1-7)
<b>Learning Styles and Strategies</b> Richard M. FELDER & Barbara SOLOMAN	Analisa os alunos sob os seguintes critérios: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ ATIVOS / REFLEXIVOS</li><li>▪ SENSÍVEIS / INTUITIVOS</li><li>▪ VISUAIS / VERBAIS</li><li>▪ SEQUÊNCIAIS / ALEATÓRIOS</li></ul>	FELDER & SOLOMAN (2000, p. 1-4)
<b>Learning Styles</b> Kristin J. ALVAREZ	Aceita os estilos mentais de Gregorc, as inteligências de Gardner, as modalidades de aprendizado pelos sentidos e classifica em: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ IMPULSIVOS / REFLEXIVOS</li><li>▪ DEPENDENTES DE ESTRUTURA / INDEPENDENTES DE ESTRUTURA</li></ul>	ALVAREZ (2000, p. 2,3)
<b>Learning Technologies Service</b> North Carolina State University	Apresenta uma tabela com os seguintes estilos: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ VISUAIS / AUDITIVOS / TÁTEIS</li><li>▪ SENSORIOS / INTUITIVOS</li><li>▪ INDUTIVOS / DEDUTIVOS</li><li>▪ ATIVOS / PASSIVOS</li><li>▪ SEQUENCIAIS / ALEATÓRIOS</li></ul>	NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY (2000?, p. 1,2)

Uma visão caricaturizada e metaforizada das diferentes características pessoais, com suas vantagens e desvantagens, está mostrada na tira da *Figura 22*, obtida, por tradução, da THE UNIVERSITY OF VERMONT (2000, p. 1).



**Figura 22**  
**Uma visão caricaturizada das diferenças individuais**  
Fonte: Montagem do autor a partir de THE UNIVERSITY OF VERMONT (2000, p. 1)

## 2.14 A CRIATIVIDADE

### 2.14.1 – INTRODUÇÃO

A criatividade é um fenômeno inerente ao ser humano. Reflete-se como uma característica vinculada apenas aos animais superiores. Desde os tempos mais antigos a História mostra uma sucessiva ocorrência de atos de criação da Humanidade, atos esses geradores, por si mesmos, da própria História. Tratando-se, entretanto, de algo não concreto, não palpável e não afeto aos rígidos conceitos das ciências exatas, sua definição e sua interpretação têm encontrado dificuldades e divergências com o passar das épocas, em função dos hábitos, dos costumes, das tradições, das crenças e do desenvolvimento das sociedades humanas. As grandes modificações ocorridas com a raça humana ao longo dos dois últimos milênios foram capazes de alterar fundamentalmente as idéias e concepções sobre a criatividade e o ato criador, assim como causaram profundas modificações nas relações humanas, nos conceitos éticos, nos preceitos religiosos e em toda a gama de conhecimentos e progressos do Homem.

Conseqüentemente, ver-se-á que a interpretação do conceito da criatividade, seus fatos geradores, seus efeitos, seus bloqueios, sua dependência, seu domínio, foram questões mais especificamente abordadas apenas ao longo destes últimos três séculos, e, muito especialmente, neste último.

A criatividade, na sua concepção mais tradicional, é a capacidade de geração de atos criadores de uma forma súbita, normalmente através do vislumbre da solução de um determinado problema que é apresentado. Essas inspirações, estes *estalos*, seriam o que se chama na bibliografia pertinente de *reação iajá* ou *insight* ou *fenômeno eureka*. Segundo a maioria dos estudiosos do tema, a ocorrência dessas reações pode estar vinculada a experiências passadas, que podem contribuir para a criatividade. Outros pesquisadores, entretanto, constituintes de uma minoria, possuem parecer contrário no sentido de que a utilização consciente de experiências anteriores é nociva à grandiosidade da criação.



A mais importante, incontestável e verdadeira conclusão a respeito do estudo da criatividade é lembrada por Olga de Sá, em seu artigo *Psicologia da Criatividade*, citando textualmente colocação de George F. Kneller em sua obra *Arte e Ciência da Criatividade*, de 1968: “As teorias a respeito da criatividade se multiplicam, sem que nenhuma seja aceita universalmente, ou, ao menos, geralmente” (SÁ, 1979). As concepções sobre a criatividade remontam aos tempos mais antigos. A *Figura 23* mostra esquematicamente, de uma forma que possibilita uma visualização global, algumas dessas conceituações.



**Figura 23**  
**Concepções diversificadas sobre a criatividade**

Fonte: Criação do autor

## 2.14.2 – HISTÓRICO SOBRE A CRIATIVIDADE

Segundo os pensadores de antigamente, a idéia que prevalecia desde antes da Era Cristã era de que a criatividade seria a capacidade de realizar atos fora do comum, extraordinários, encarados sob o ponto de vista sobrenatural. Nessa interpretação e de acordo com a cultura da época, era comum acreditar-se que tais fatos resultavam de uma inspiração divina. Interpretada então como uma benesse dos deuses e mesmo após como uma dádiva de Deus, entendia-se não caber ao Homem procurar qualquer explicação para determinado fato ou realizar sobre ele qualquer reflexão ou estudo, posto que qualquer destes atos seria considerado como grave ofensa à religião e a violação de algo sobrenatural. Nos tempos da antiga Grécia, a criatividade era aceita como uma espécie de mensagem oriunda de entidades divinas, idéia que prevaleceu até a Idade Média. Havia a aceitação de que todas as criações eram divinas e que a criação do mundo, com todos os seus componentes, estava completa. Diziam já os sábios antigos que a compreensão das coisas criadas era permitida ao Homem, mas que estas coisas não poderiam ser modificadas, posto que isto atentaria contra os desígnios dos deuses. Sócrates (470-399 A.C.) julgava que as criações de um artista eram todas de inspiração divina e que o mesmo, em seu saber, era completamente alheio e ignorante a elas, não tendo absolutamente condições de repeti-las sem outra sublimação. Talvez isso explique porque, segundo a História, teria Arquimedes (287-212 A.C.) saído nu a correr pelas ruas de Siracusa, na antiga Sicília, a gritar “*Eureka! Eureka!*” (*Descobri! Descobri!*), logo após ter descoberto, em um banho de imersão em sua banheira, o que hoje, em sua homenagem e reconhecimento, na Hidrostática, é chamado de **Princípio de Arquimedes**. Provavelmente a reação intempestiva ter-se-á devido a julgar-se o sábio um ungido dos deuses, pelo beneplácito da descoberta que estes lhe haviam proporcionado. Essas idéias iniciais sobre a criatividade foram gradativamente sendo contestadas, principalmente desde o século XIV, com o surgimento do movimento Humanista, até o século XVIII, com a implantação definitiva do Renascimento.

Dessa forma, com o pico do movimento humanista e das concepções daí inerentes, o Homem passou a deleitar-se com suas obras e com as criações de seu

próprio universo, dando valor e autoria própria aos resultados de seus trabalhos, ao invés de aceitar amorfamente não ter qualquer ingerência sobre os mesmos e submeter-se passivamente a todos os resultados como criações divinas. Essa mudança de posicionamento veio totalmente ao encontro dos princípios renascentistas, gerando uma série de descobertas, invenções e progressos para a época. Mesmo assim, a teoria filosófica moderna manteve, para a criatividade, a característica de não educável, entendendo-a ainda como um dom maior ou menor afeto a determinados indivíduos, gerador de idéias e soluções de forma imprevisível e irracional. Apresenta como grande progresso, entretanto, em relação aos conceitos antigos, o surgimento da característica da criatividade como um processo de intuição direta, espontânea e imediata sobre um determinado problema. Os conceitos relacionados à teoria filosófica moderna foram mantidos e principalmente aceitos até o início do presente século. Com o desenvolvimento da Psicologia como ciência e o surgimento de nomes como Sigmund Freud, Carl Jung, W. James, Wilhelm Wundt, E. B. Titchener, Kurt Kafka, Wolfgang Köhler, B.F. Skinner e vários outros, começaram a ser modificados alguns dos conceitos básicos ligados à criatividade, ligando-os a campos específicos do estudo psicológico, como a personalidade, a **psicometria**, a cognição, o comportamento e outros. Mesmo assim, durante todo o presente século, em decorrência da diversidade de linhas de pensamento e das correntes psicológicas daí desenvolvidas, também a interpretação da criatividade sofreu análises diferenciadas pelos diversos contribuintes à área psicológica, cada um deles ponderando em maior intensidade a essência de suas idéias.

A escola psicológica associacionista teve seu auge no século passado, principalmente nos Estados Unidos e Inglaterra, sendo seus defensores em menor número na época atual. De acordo com essa teoria, o pensamento criador, gerador da criatividade, em frente à necessidade de resolução de um dado problema, utiliza todas as idéias disponíveis em associações múltiplas, numa série de combinações sucessivas, através de um processo contínuo de erros e acertos parciais, até que em uma das conexões, que seria a combinação ideal, surja a resolução da questão. Segundo os defensores do Associacionismo, haveria tanto mais criatividade em um



indivíduo quanto maior número de idéias que o mesmo tivesse à sua disposição, ou quanto maior o número de associações que se pudesse formar. O ser humano seria um ser passivo, acomodado e simplesmente reativo, em função dos estímulos surgidos em relação a problemas apresentados, sempre tentando fazer voltar a situação ao seu estado de equilíbrio original. Após a metade do século XX e pesquisas em primatas na Universidade de Wiscosin, por White e Harlow, nos Estados Unidos, dentro dos estudos comportamentalistas, em virtude dos resultados alcançados nas experiências realizadas, houve uma mudança da concepção relativa à acomodação. Isto ocorreu ao se verificar que havia a busca por novas situações, com iniciativa, imaginação e curiosidade, deixando cada vez mais a teoria associacionista em um segundo plano de aceitação, com sua utilização com várias reservas pelos pesquisadores do assunto.

Em uma nova consideração, ainda psicológica, pode-se também analisar o posicionamento da *Teoria da Gestalt*. *Gestalt* é palavra que, em alemão, significa forma ou estrutura, e os fundamentos dessa teoria se refletem na reação do indivíduo às formas percebidas, as quais, mesmo tratando-se de um universo comum, podem ter percepções diferenciadas, por uma série de fatores, em função de quem é o observador. As idéias básicas dessa corrente foram lançadas por Wertheimer, Koffka e Köhler, na Alemanha, no início do século XX. A *Gestalt* imprime a ênfase da resolução de um problema não na reprodução de situações passadas, mas principalmente na decorrência do estímulo considerado como figura, no campo onde a figura se acha localizada e na pessoa envolvida. De acordo com essa teoria, é necessária a reestruturação do campo perceptual para a criação, demonstrando-se assim a relação existente entre a percepção e o pensamento, que seriam então dirigidos e direcionados pelos mesmos princípios. Para os defensores da teoria gestaltista, a criação artística guarda estreita relação com os processos de percepção e expressão. Ainda segundo os gestaltistas, existe uma estreita vinculação entre a criatividade e o que se chama de *insight*, que seria o momento da iluminação, ou, segundo as concepções antigas já mencionadas, o *fenômeno eureka*. É ainda motivo de contínuo estudo o fato desse momento surgir muitas vezes em ocasiões em que o pensamento não está voltado para a solução do

problema. Alguns estudiosos, como Maltzman e Staats, separam criatividade de originalidade e, por conseqüência, diferenciam igualmente sua vinculação ao comportamento, destacando que um produto pode ser resultado de um comportamento original, mas só será criativo se houver um reconhecimento social dessa característica.

### 2.14.3 – CONCLUSÕES

Outras teorias existem e complementam toda a diversidade de colocações sobre o amplo estudo da criatividade, como as teorias psicanalíticas, humanísticas e as teorias cognitivas, que devem ser estudadas, pelos que desejam uma visão mais aprofundada e uma melhor complementação da idéia genérica sobre o assunto.

Ao ratificar George F. Kneller, citado na *Figura 23* deste trabalho, constata-se que as teorias se multiplicam, mas que nenhuma é aceita universalmente ou ao menos geralmente. Dessa forma, cabe também concluir que a criatividade é entendida como um fenômeno que não depende de antecedentes que sejam predetermináveis. Os vários autores que adotam essa visão afirmam que o processo que leva a ela não pode absolutamente ser explicado, nem tem qualquer descrição lógica, uma vez que a criatividade é vista como um fenômeno de ordem a-racional, que toca o acaso, o imponderável e o imprevisível. Algumas indicações objetivas para a emulação da criatividade podem ser visualizadas no *Quadro 14*.

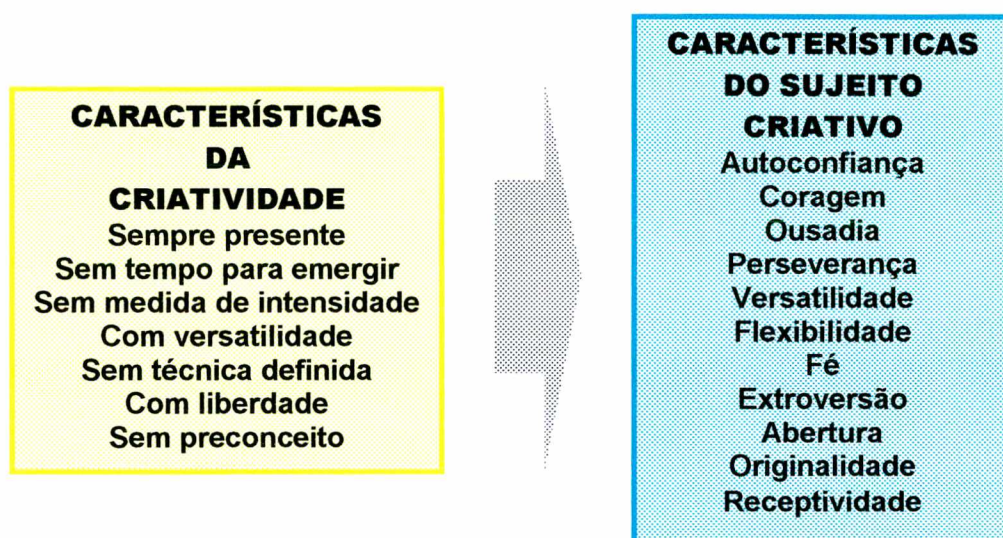
**Quadro 14**

#### **PENSAMENTOS-CHAVES PARA A EMULAÇÃO DA CRIATIVIDADE**

É necessário ter fé e confiança.
As pessoas devem acreditar que são gênios.
As pessoas podem ativar o gênio ousando ser originais.
Para fugir da mesmice, é preciso despertar o espírito aventureiro.
Viver uma vida criativa envolve riscos.
É preciso ser corajoso o suficiente para deixar o que está imerso em você vir à tona.
O maior inimigo da criatividade é a ridicularização, provocação e punição do fracasso.
Deve-se repensar o fracasso e aprender com ele.
Há um período no processo criativo em que a criatividade não aparece.
Desenvolve-se os fundamentos da criatividade provavelmente reorganizando idéias lidas.

*Quadro montado a partir de MACKENZIE (1996).*

Os requisitos principais para a criação das condições favoráveis à criatividade, bem como as características que devem prevalecer num professor criativo, estão estabelecidas esquematicamente no diagrama da *Figura 24*.



**Figura 24**  
**As características da criatividade e do professor criativo**

*Fonte: Criação do autor*

#### 2.14.4 – O PENSAMENTO LATERAL

Uma grande contribuição para o assunto da criatividade foi dada pelos estudos de Edward de Bono e de sua conseqüente conceituação de *pensamento lateral*, feita originalmente em 1967. De Bono utilizou pela primeira vez este termo em seu livro denominado *The use of lateral thinking*, editado em Londres e em Nova Iorque na mesma oportunidade. A significância da teoria de De Bono é que ela é sempre atual e universalmente aplicável, muito embora ainda não amplamente divulgada e totalmente conhecida.

De acordo com as próprias palavras do autor, a frase que melhor refletiria metaforicamente o embasamento de sua teoria é que “*você não pode abrir um buraco num lugar diferente cavando sempre mais profundamente no mesmo lugar*” (BONO, 2000, p. 1).



Para a predisposição ao pensamento lateral e para a geração de situações favoráveis ao surgimento da criatividade, alguns princípios básicos podem ser destacados:

- a) reconhecer e eliminar as idéias polarizadoras;
- b) despir-se de dogmas e preconceituações;
- c) relaxar o controle rígido do pensamento vertical;
- d) buscar diferentes pontos de vista para olhar as coisas;
- e) pensar em termos de imagens e não de palavras;
- f) quebrar o raciocínio em parcelas menores e recombina-las;
- g) centralizar as ênfases alternadamente em partes distintas;
- h) realizar **brainstormings**;
- i) priorizar simplicidade e efetividade;
- j) desprezar direcionamentos previamente fixados;
- k) considerar novos usos e utilidades para coisas e objetos antigos;
- l) não desprezar idéias aparentemente ilógicas, erradas ou desconexas;
- m) utilizar qualquer oportunidade surgida (PATON, 1996, p. 1,2).

Um exemplo prático de aplicação do pensamento lateral pode ser visualizado na anedota descrita pelo próprio autor em 1967.

Um velho e desonesto agiota emprestava dinheiro a juros, inclusive para sua própria filha. Em dada oportunidade, vislumbrou a possibilidade de aumentar seus lucros e propôs à sua filha colocar em jogo a dívida existente. Ele pegaria duas pedras de um monte que existia em frente à casa, uma branca e outra preta, e as colocaria em um saco escuro. Se ela sem olhar pegasse a pedra branca, a dívida estaria perdoada, mas se ela escolhesse a preta, a dívida então teria novo aumento. Foi feito o acordo. Na oportunidade, entretanto, o usurário discretamente colocou no saco duas pedras pretas. Tal fato, no entanto, não passou despercebido à filha, que era muito atenta e boa conhecedora das artimanhas do pai. Não recuou da proposta, mas tirou a pedra escondida na concha da mão e, aparentando descuido, tropeçou e deixou-a cair de novo no monte. Levantando-se, argumentou para o pai que tal fato não tinha importância, pois bastava ver a cor da pedra restante no saco, que se sabia ser oposta à da que caíra. O pai, não podendo confessar sua desonestidade, foi obrigado a tirar a outra pedra preta do saco, pelo que ficou deduzido que a moça havia tirado a pedra branca. A dívida teve então que ser-lhe perdoada. A filha resolveu o problema com o uso do pensamento lateral (BONO, 1967).

## 2.15 A LUDOPEDAGOGIA

Brincando e aprendendo. Quem de nós, professores, já não ouviu falar do sucesso desse recurso didático-pedagógico aplicado especialmente na educação fundamental? Porque então não intensificar essa técnica estendendo-a também aos níveis da Educação de Primeiro e Segundo Grau e ao Ensino Superior? [...] *Se é fazendo que se faz, também é brincando que se brinca.* Neste sentido, o **brincar** se apresenta como técnica didática que, ao lado da objetividade do método científico, desvenda novos e movimentado caminhos que facilitam o processo de aprendizagem e desenvolvimento. O **brincar**, teórico, é o que praticamos neste ensaio até o momento. O **brincar** sério, é o que falaremos a seguir e que muitos chamam de **lúdico**.

Segundo LUCKESI (1994): *O lúdico é o modo de ser do homem no transcurso da vida: o mágico, o sagrado, o artístico, o científico, o filosófico, o jurídico são expressões da experiência lúdica constituinte da vida. [...] O lúdico significa a construção criativa da vida enquanto ela é vivida. [...] a experiência de criativamente construir a vida, alegremente, sem rigidez. [...] A rigidez destrói a possibilidade do lúdico, do jogo, e por isso mesmo, a vida como um caminho criativo.*

Luckesi vai além, em sua apologia sobre o lúdico, apontando o cenário da Educação, como um palco privilegiado rumo à construção do ser humano em sua plenitude. O lúdico é muitas vezes apresentado ainda como um remédio eficaz, se bem usado, para a cura dos males causados pelos três estágios das doenças: o corporal, o mental e o espiritual (VEIGA & AVELAR, 2000, p. 157).

Em outra colocação, pode-se verificar que: *“Considerando os elementos estruturais do construtivismo, percebe-se o valor imprescindível do uso de jogos como recurso pedagógico, pois o ‘faz-de-conta’ inerente aos jogos contribui para a compreensão dos novos conteúdos que se pretende desenvolver. É neste contexto que deve ficar a aprendizagem, desde a alfabetização até o ensino universitário”* (ANTUNES, 1998, p. 101).

Iniciei meu trabalho através de intensa e quase obcecante pesquisa bibliográfica sobre como e através de quais recursos se ensinava em outros países. Descobrimos que na França, na época, desenvolviam-se interessantes experiências sobre ludicidade e aprendizagem, busquei informações específicas e aprendi alguns jogos que adaptei sem dificuldades ao ensino de Geografia. A reação dos meus alunos constituiu-se num importante estímulo; o interesse pelas aulas aumentou consideravelmente e, com muita ansiedade, aguardavam sempre, a cada aula, uma proposta reflexiva, uma charada ou palavra cruzada que buscasse uma resposta pelo caminho da intuição, do pensamento sequencial ou estratégico e, finalmente, da dedução (ANTUNES, 2000a, p. 14,15).

*“É muito mais fácil e eficiente aprender por meio de jogos, e isso é válido para todas as idades, desde o maternal até a fase adulta. O jogo em si possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo, e a confecção dos próprios jogos é ainda muito mais emocionante do que apenas jogar”* (LOPES, 1999, p. 23).

Estas e outras colocações, dos mais atualizados pedagogos modernos, indicam inequivocamente para a necessidade de incorporação da ludopedagogia como uma das técnicas componentes de uma eficiente e moderna metodologia de ensino. Da mesma autora, *ibidem*, podem ser pinçados os objetivos pedagógicos e clínicos do jogo no contexto escolar (LOPES, 1999, p. 38-48):

- a) trabalhar a ansiedade;
- b) rever os limites de cada indivíduo;
- c) reduzir a descrença na autocapacidade;
- d) diminuir a dependência e desenvolver a autonomia;
- e) aprimorar a coordenação motora ou as habilidades;
- f) desenvolver a organização espacial;
- g) melhorar o controle segmentar;
- h) aumentar a atenção e a concentração;
- i) desenvolver a antecipação e a estratégia;
- j) trabalhar a discriminação auditiva;
- k) ampliar o raciocínio lógico;
- l) desenvolver a criatividade;
- m) treinar a percepção de figura e fundo (gestalt);
- n) aprender a lidar com as emoções.

A partir de ANTUNES (2000b, p. 36-42) conseguem-se também as indicações de como os jogos devem ser utilizados nas atividades de aprendizagem:

- a) constituindo momentos de entusiasmo e alegria;
- b) emulando e construindo novas descobertas;
- c) constituindo um fator de auto-estima do aluno;
- d) criando condições psicológicas favoráveis;
- e) estabelecendo e favorecendo condições ambientais adequadas;
- f) incentivando o conhecimento e a obediência à organização e regras.

Do trabalho de OLIVEIRA (1998, p. 1,2) podem ser reproduzidas citações que destacam a importância educacional dos jogos, principalmente quando acoplados aos recursos computacionais. Relembrando Piaget, o jogo teria uma

estreita relação com a construção da inteligência. Relatando Ramos, o aprender brincando teria o sentido de que é possível aprender através de atividades que sejam realmente interessantes e significativas.

Para ALMEIDA *apud* OLIVEIRA *ibidem* (p. 3,4), os jogos produzem diferentes tipos de benefícios, que podem ser classificados em:

- a) físicos;
- b) intelectuais;
- c) sociais;
- d) didáticos.

Na obra de FALCETTA, MOTHES, AMORIM *et al* (2000, p. 7, 19) encontram-se recomendações e sugestões práticas calcadas no emprego da ludopedagogia como metodologia básica para o ensino das línguas inglesa e portuguesa: “... *professor algum está eximido de preparar muito bem as suas aulas e tentar mexer com o aluno através de atividades lúdicas, diversificadas e estimulantes, sobretudo nas horas críticas em que esse aluno está tentando decidir se vai ou não com a sua cara, com a sua aula e com aquilo que você está tentando ensinar.*” Defendem igualmente os mesmos autores a validade inclusive dos jogos não apenas colaborativos, mas também competitivos, embasados em suas experiências docentes, tendo verificado que a competição e a cooperação não são necessariamente incompatíveis, desde que mantida a atmosfera de respeito e afetividade nas relações entre alunos e com o professor.

A vinculação entre a ludopedagogia e o desenvolvimento das inteligências é bem feita por ANTUNES (2000b, p. 17-19), que destaca ser o jogo, no seu sentido integral, o mais eficiente meio estimulador das inteligências. Ratificando Piaget, relembra que os jogos podem apresentar quatro etapas estimuladoras do conhecimento: os índices, os sinais, os símbolos e os signos.

Da brilhante obra de Gordon Dryden e Jeannette Vos – *Revolucionando o Aprendizado* –, onde tanto o título coaduna com o conteúdo e a forma, como estes

condizem com o título, que serviu como incentivo maior para o presente trabalho, podem ser confirmadas as colocações de vários autores e pesquisadores famosos a respeito da importância da ludopedagogia para a educação. Peter Kline enfatiza na sua obra *The Everyday Genius: "Exalte essas palavras em sua mente: a aprendizagem é mais eficaz quando é divertida"* (DRYDEN & VOS, 1996, p. XL). John-Roger e Peter McWilliams confirmam, em sua obra *Everything We Wish We Had Learned About Life In School But Didn't*, um dos fundamentos básicos para o aprendiz: "Se não for divertido, não estamos interessados" (DRYDEN & VOS, 1996, p. 262). Tony Buzan destaca que a educação tradicional, pela sua própria natureza, já é um fator psicológico contributivo para a dificuldade no aprendizado. Afirma que, em seus trinta anos investigando o vocábulo *estudo*, verificou que as dez palavras mais associadas a ela eram: chato, exames, lição de casa, perda de tempo, castigo, irrelevante, detenção, rejeição, ódio e medo. Por outro lado, contrapõe: "Pergunte a um recém-matriculado numa boa pré-escola e ele lhe dirá quão divertido foi. Então, quase todos os educadores progressistas agora enfatizam a necessidade de recapturar a diversão, repleta de alegria, do início da aprendizagem. E o humor em si é uma ótima maneira de aprender. Assim sendo, tente associar humor com estudo" (DRYDEN & VOS, 1996, p. 133).

## 2.16 A ANDRAGOGIA

As teorias andragógicas são aquelas que procuram explicar o processo de ensino-aprendizagem relacionado especificamente aos aprendizes adultos. Um dos principais teóricos nesta área é M. Knowles, que enfatiza a necessidade de uma teoria específica para o aprendizado adulto, já que esta população possui características e requisitos diferenciados dos aprendizes convencionais – crianças e adolescentes. Knowles destaca que os adultos têm como principais características a autodeterminação e a responsabilidade. O autor recomenda como pressupostos básicos para a educação do adulto (KNOWLES *apud* KEARSLEY, 1994):



- a) saber o porquê dos conteúdos estudados;
- b) aprender através de experiências;
- c) ter o aprendizado conduzido para a solução de problemas;
- d) ser avaliado sistematicamente e continuamente.

P. Cross apresentou o modelo Características dos Adultos como Aprendizes (*Characteristics of Adults as Learners – CAL*), baseado em duas variáveis: características pessoais (idade, fase da vida e estágios desenvolvimentais) e características situacionais (situações de estudo em tempo integral ou parcial e aprendizado voluntário ou compulsório). Os princípios de Cross são os seguintes:

- a) deve ser aproveitada a experiência dos participantes;
- b) deve ser prevista a adaptação do programa às idades dos aprendizes;
- c) deve ser incentivado o avanço pessoal a estágios subseqüentes;
- d) devem existir múltiplas alternativas de avaliação e organização.

Em termos práticos, a andragogia ressalta que o ensino-aprendizagem de adultos deve ser mais focalizado no processo e menos no produto final. Nesse aspecto, produzem bons efeitos estratégias como: estudos de caso, simulações, teatralizações e auto-avaliações. Assim, mais que nunca, os professores devem ser facilitadores ou orientadores (CROSS *apud* KEARSLEY, 1994).

## 2.17 OS RECURSOS DA INFORMÁTICA

### 2.17.1 – A INFORMÁTICA E O ENSINO

A informatização não pode absolutamente ser considerada uma finalidade no processo de ensino-aprendizagem. Essa realidade, hoje vivenciada por grande parte do universo de professores e alunos, deve ser interpretada apenas como um novo mecanismo auxiliar, muito embora de excepcionais recursos, antes nunca vistos. Uma análise da evolução histórica demonstra claramente que todas as

tecnologias por si só não são suficientes para garantir melhorias significativas no processo educativo. O cerne é a educação na sua visão mais ampla e qualquer metodologia com a finalidade de viabilizá-la deve estar calçada em fundamentação pedagógica que explique a concepção do ensino e da aprendizagem. Os principais receios docentes relativos ao uso da informática no ensino são:

- a) tratar-se de algo novo sem experimentação anterior;
- b) poder causar a elitização do ensino;
- c) gerar individualismos por causa do computador;
- d) ser passível de resultar na substituição do professor.

O processo de informatização da educação deve ser considerado como meio de ampliação das funções do professor, favorecendo mudanças nas condições e no processo de ensino e aprendizagem, e não como meio de substituição da ação docente. É sabido que a simples modernização de técnicas não garante melhorias significativas no processo educativo. O substantivo é a educação e o modo de viabilizá-la deve estar calçado em fundamentos psico-pedagógicos que explicitem uma certa concepção de ensino e aprendizagem. O uso da informática deve ser fundamentado em teorias que enfatizem o processo de construção do conhecimento pelo aluno (ARTIFON & ROSSAL, 1999, p.2).

Na verdade, o uso do computador como meio instrucional não torna dispensável o professor; antes, pode liberá-lo de algumas tarefas e reservar um espaço maior para o contato interativo entre ele e o aluno, necessário a um ensino que valorize a aprendizagem por descoberta. O computador não é um fim em si mesmo, mas um meio, um recurso instrucional a mais, cuja eficácia dependerá da capacidade daqueles que o utilizam (BARROS & D'AMBROSIO, 1989, p. 29).

Um dos méritos do computador no campo da educação é, porém, o de tentar resolver um dos grandes problemas do ensino: como respeitar o ritmo de aprendizagem, como evitar defasagens entre os tempos propostos ou impostos pela escola e o tempo necessário ao aluno numa atividade particular em um determinado momento da vida. LOLLINI (1991), ao longo do *Capítulo III* de seu livro – *Computador e Aprendizagem* – ressalta uma série de motivos psicopedagógicos e tecnológicos correlatos que demonstram a presença de vários aspectos positivos no uso das tecnologias da informática em prol da educação:

- a) ausência de bloqueio cognitivo – como não há problemas de emotividade ou relacionamento, já que o aluno não está tratando com outra pessoa e o computador é passivo e sem reação, elimina-se este problema;

- b) relacionamento interativo – com o uso dos programas de computação, é viabilizada a aprendizagem por ensaio e erro, já que o aprendiz pode buscar soluções múltiplas vezes até acertar;
- c) diálogo com o próprio cérebro – no manuseio direto com a máquina, em muitas situações o aluno será forçado a refletir internamente, na procura do caminho mais adequado a seguir no seu aprendizado;
- d) correção imediata – ao contrário de muitas vezes a lentidão do professor, os sistemas computacionais viabilizam a correção quase instantânea de qualquer exercício proposto que seja resolvido;
- e) correção tecnicamente limpa – como os programas computacionais são exatos, elimina-se a probabilidade de erro muitas vezes inerente ao professor, sujeito a múltiplos agentes e influências externas;
- f) velocidade de execução – com a velocidade dos sinais eletrônicos, a máquina pode praticamente acompanhar o pensamento humano;
- g) versatilidade de tratamento – como o aluno é que dita o andamento, o computador respeita os ritmos da aprendizagem individual e os estilos cognitivos característicos de cada aprendiz;
- h) possibilidade de revisão e *feedback* – o equipamento pode possibilitar que o aprendiz refaça o seu andamento e verifique quais as etapas em que se direcionou incorretamente.

A importância do conhecimento e aplicação das novas tecnologias no ensino, principalmente aquelas decorrentes do progresso da informática, é objetiva e sucintamente ressaltada por MELONI *apud* FALCETTA, MOTHES, AMORIM *et al* (2000, p. 19): “Os professores jamais serão substituídos pela tecnologia, mas aqueles que não souberem tirar proveito dela serão substituídos por outros que sabem.”

A relação direta entre o construtivismo e potencialidade computacional ligada aos preceitos deste modelo são mostradas e destacadas por BOUDOURIDES (1998, p. 13): “Um recente desenvolvimento do construtivismo, denominado *construcionismo*, deriva do trabalho de Seymour Papert (1991, 1993) em relação ao

*uso de computadores na educação. Enquanto o construtivismo destaca o sujeito como um construtor ativo do conhecimento, o construcionismo coloca uma ênfase crítica em construções singulares do sujeito que são externas e compartilhadas”.*

### 2.17.2 – EMPREGOS DO COMPUTADOR

Numa abordagem genérica, são os seguintes os papéis que o computador pode desempenhar numa sala de aula:

- a) tutor – ministra conhecimentos predefinidos;
- b) interpelador – questiona o aluno, ampliando e estimulando a curiosidade;
- c) fornecedor de dados – constitui base de dados para consulta;
- d) processador – processa dados para o ensino laboratorial experimental;
- e) comunicador – desempenha o papel de instrumento de comunicação;
- f) simulador – simula sistemas físicos, sociais, econômicos ou políticos;
- g) perito-conselheiro – analisa, pondera e recomenda decisões;
- h) avaliador – compara o produto de trabalho com respostas predefinidas.

Esses papéis podem resultar nas seguintes funções da aprendizagem:

- a) condução – escolhe a trajetória pedagógica;
- b) informação – informa realidades e problemáticas importantes;
- c) representação – representa as realidades através de sistemas complexos;
- d) explicação – explica estruturas conceituais e lógicas dos assuntos;
- e) interação – ensina sistema de protocolos e lógicas procedimentais;
- f) caracterização – avalia o processo e os resultados do processo.

Segundo a maioria dos autores, à parte das atividades administrativas, de pesquisa ou extensão, o computador pode ser utilizado na escola e mais explicitamente no ensino propriamente dito em várias funções, também de acordo com os objetivos genéricos pretendidos. O *Quadro 15* apresenta o relacionamento objetivo entre as funções e os papéis possíveis do computador durante um processo de ensino aprendizagem.

**Quadro 15**  
**FUNÇÕES DOS PAPEIS DESEMPENHADOS PELO COMPUTADOR**

FUNÇÃO						
PAPEL	Condução	Informação	Representação	Explicação	Interação	Caracterização
Tutor						
Interpelador						
Fornec. de dados						
Processador						
Comunicador						
Simulador						
Perito-conselheiro						
Avaliador						

Essas utilizações e relacionamentos podem ser mais facilmente visualizados na *Figura 25*, obtida de LINCHO, SCHNEIDER & ZANDOMENEGHI (2000, p. 250,251), resultando nas três alternativas de uso do computador:

- a) instrução assistida por computador (CAI);
- b) desempenho assistido por computador (CAP);
- c) comunicação assistida por computador (CAC).



**Figura 25**  
**Aplicações da informática nas diferentes finalidades**  
*Fonte: Montagem a partir de LINCHO, SCHNEIDER & ZANDOMENEGHI (2000)*

Dentro da área do desenho técnico geral e do desenho específico de arquitetura, verifica-se que os atuais recursos disponibilizados permitem a utilização em qualquer tipo de tecnologia ou modelo instrucional, dentre os já destacados através de BECKER (1994, p. 89-96) e do LOTUS DEVELOPMENT (1996, p. 1-7).

Um dos desafios mais prementes e relacionados ao assunto tem sido o desenvolvimento do EIAC – *Ensino Interativo Assistido por Computador*. O que se verifica na prática é que a montagem de programas computacionais que atendam, em suas finalidades, os objetivos da primeira tipologia (CAI) citada, é relativamente fácil. As enciclopédias dos mais diversos assuntos são encontradas em profusão e os tutoriais encontram-se presentes em cada novo tipo de programa. LUCAS *apud* WELLER, REPMAN & ROOSE (1994, p 1,2) estabelece a existência de três graus de interatividade: reativa (onde o usuário apenas reage às colocações do computador apertando botões), interativa (onde existe já uma interatividade real entre usuário e máquina, mas dentro de limitações do programa) e proativa (onde efetivamente se cria uma interação real e plena entre equipamento e usuário). Essa divisão já está contemplada na *Figura 25*. A criação de programas de ensino efetivamente interativos deste terceiro grupamento, ou seja, de características eminentemente construtivistas, constitui ainda um desafio aos pedagogos e programadores para a sua implementação.

Assim sendo, transferindo essas colocações genéricas especificamente para dentro do campo do desenho técnico e arquitetônico, verifica-se o amplo campo de aplicação dos recursos da informática, sendo que esses três direcionamentos podem ser mais detalhadamente exemplificados através das seguintes utilizações:

- a) CAI – tutoriais dos aplicativos para desenho, programas de cursos de desenho técnico e arquitetônico, proposição de exercícios de desenho para resolução, painéis de informações técnicas relacionadas à arquitetura, disponibilização de fontes de consulta da disciplina etc;
- b) CAP – aplicativos de desenho técnico em geral; montagem de trabalhos e seminários em programas de autoria, elaboração de conteúdos programáticos visuais por parte do professor, criação docente e discente



de programas de apresentação para trabalhos, projeto e resolução de jogos educacionais etc;

- c) CAC – utilização de murais de comunicação, assistência através de correspondências por correio eletrônico, troca de trabalhos técnicos e informações por *e-mails*, discussões técnicas em listas de discussão e *chats* etc.

### 2.17.3 – A HIPERMÍDIA

A hipermídia, dentre outras características, é uma forma de transmitir conhecimento. Para se entender a hipermídia, é necessário o conhecimento de outros conceitos prévios. Preliminarmente, deve-se entender que mídias são meios de transmissão de informações e que normalmente, para esses efeitos, são divididas em mídias de vídeo (textos, figuras, fotografias, animações e vídeos) e mídias de áudio (narrativas, sons e músicas). A multimídia é a utilização simultânea de diversas mídias na exposição e aquisição do conhecimento. O hipertexto é um dispositivo informativo, com estruturas multidimensionais e não sequenciais de textos e outros documentos, através de mecanismos associativos de **navegação**, sob o controle do usuário. A hipermídia, por consequência, é uma forma interativa de transmissão do conhecimento e informação entre o usuário e o computador, através do uso do hipertexto ou **hiperdocumento** associado à multimídia (LINCHO, BATISTA, ZANDOMENEGHI *et al*, 2000).

Um dos aspectos fundamentais identificadores de uma boa hipermídia refere-se à sua navegação, que pode ser vinculada às seguintes características:

- a) mobilidade – facilidade de acesso a todas as informações;
- b) padronização – utilização de mecanismos convencionais e conhecidos;
- c) amigabilidade – facilidade de interação entre usuário e máquina;
- d) clareza – acessibilidade textual fácil (léxico, sintaxe e semântica);
- e) homogeneidade – uso de passos de navegação racionais e similares.

Os benefícios da hipermídia para o ensino podem ser contabilizados, de uma maneira mais objetiva, a partir das colocações de HEINISCH & FIALHO (2000, p. 238), dos destaques de LINCHO, BATISTA, ZANDOMENEGHI *et al* (2000). Com a hipermídia podem se destacar as vantagens auferidas na área da educação:

- a) grande interatividade;
- b) navegação não linear;
- c) rapidez e eficiência;
- d) redução de custos;
- e) atualização facilitada;
- f) flexibilidade de ritmo de acompanhamento;
- g) ampliação da criatividade;
- h) difusão de conhecimentos especializados;
- i) alcance dos múltiplos tipos de aprendizes;
- j) grande variedade de recursos educacionais nas diversas áreas;
- k) apresentação de material mais atrativo que o convencional;
- l) redução de volume das documentações;
- m) inserção em um ambiente tecnológico de ponta.

#### 2.17.4 – SOFTWARES PARA O ENSINO

Haja vista o amplo e diversificado campo abrangido pela educação, nos mais diversos estágios e nas mais diferentes áreas e por outro lado a enorme gama de programas computacionais disponibilizados aos usuários, vários tipos de *softwares* encontram aplicação no campo educacional. Podem ser destacados os seguintes tipos de programas já disponíveis no mercado:

- a) de apresentação – possibilitam dispor o conteúdo de forma a ser apresentado a terceiros;
- b) de comunicação – viabilizam a comunicação, em tempo real ou não, entre usuários ou entre o usuário e a *WWW*;
- c) de autoria – possuem uma estrutura básica em cima da qual o usuário pode montar o seu próprio conteúdo;

- d) aplicativos – facilitam o desempenho do usuário em áreas específicas de trabalho;
- e) simuladores – imitam situações reais normalmente com a finalidade de treinamento do aprendiz em habilidades específicas;
- f) tutoriais – constituem fontes de dados e instruções que podem ser acessadas pelo usuário;
- g) jogos educacionais – apresentam o conhecimento em forma de jogos, de forma interativa, com etapas a serem percorridas pelo aprendiz.

#### 2.17.5 – OS SISTEMAS DE AUTORIA

Um sistema de autoria é um *software* de computador que, possuindo uma estrutura básica de formatação, possibilita ao usuário criar outro programa dentro dele, com recursos de hipermídia e com finalidades específicas, sem a necessidade do conhecimento de linguagem de programação. Uma das principais aplicações dos sistemas de autoria é no campo do ensino, através da criação de *softwares* educacionais, onde o professor ou o aluno podem ser os usuários, dependendo da finalidade que se pretenda. Alguns aspectos característicos devem ser observados para que a finalidade do programa seja alcançada no ambiente da aprendizagem (ARTIFON & ROSSAL, 1999, p. 3):

- a) pertinência – ter possibilidade de utilização para o assunto-alvo;
- b) relevância – possuir significância para o usuário escolar;
- c) consistência – possibilitar simulações e interações agradáveis;
- d) congruência – adaptar-se ao ambiente e às demais atividades;
- e) unicidade – funcionar como suporte, ser simples e fácil de usar.

São exemplos de programas de autoria o *Director*, o *Toolbook* e o *Everest*, como os mais empregados no território nacional, e ainda o *HyperCard*, o *IconAuthor* e o *AuthorWare* utilizados na América do Norte. Todos estes *softwares* são relativamente recentes, assim como o campo da informática em geral, tendo suas primeiras versões surgido há não mais que 10 (dez) anos.

## 2.17.6 – OS APLICATIVOS GRÁFICOS

É de conhecimento geral que a última década mostrou um desenvolvimento absolutamente notável, no que se refere ao progresso tecnológico, principalmente no campo da computação. Ciência com pouco mais de meio século de existência, a informática tem alcançado patamares não imagináveis anteriormente, pelo menos para tão curto espaço de tempo. Dentro desse espectro maior, a **gráfica computacional** tem igualmente dado gigantescos saltos de qualidade, com todos os reflexos daí decorrentes no campo onde se insere. Dessa forma, nessa área da representação gráfica, enorme revolução vem ocorrendo nos últimos anos. Os desenhos, anteriormente graficados através de processos convencionais, que lento progresso haviam obtido nos últimos séculos, agora alcançam redobrada aceleração em função dos novos mecanismos existentes e à disposição. Verifica-se que não apenas o resultado final, mas todos os passos intermediários, relativos ao entendimento do processo de representação gráfica, igualmente sofreram incrementos imensuráveis no auxílio técnico, nesses novos tempos. Com o surgimento dos programas de *CAD – Computer Aided Design* (projeto/desenho auxiliado por computador), verifica-se e constata-se qual a influência prática do uso da informática dentro do campo específico do desenho de projetos de arquitetura (LINCHO, 1999, p. 43-50).

O desenho assistido não alterou somente a divisão do trabalho na produção mecânica. A influência se faz sentir também nas atividades desenvolvidas nos escritórios de projeto arquitetônico e de projeto estrutural, principalmente. [...] A partir do início da década de 90 os computadores pessoais começaram a invadir os escritórios de arquitetura com maior intensidade. Isso deveu-se principalmente ao aperfeiçoamento das máquinas, mais precisamente das CPU, cujos microprocessadores tomaram-se mais poderosos, imprimindo maior velocidade na resolução das tarefas gráficas. Os programas para desenho também foram evoluindo gradativamente, tornando-se mais amigáveis aos usuários e oferecendo mais opções aos desenhistas. [...] Como consequência, a resolução gráfica atingiu um padrão de traçado nunca alcançado, superando o traçado convencional com régua, esquadro e normógrafo, substituídos pelo *mouse* e pelo teclado (ULBRICHT, 1998, p. 65,66).

Hoje, a utilização das ferramentas CAD não é discutida. As vantagens são inúmeras, principalmente no tocante à racionalização do processo de trabalho. O próprio mercado já assimilou estes conceitos como verdadeiros. [...] O próximo grande passo das ferramentas CAD direcionadas à arquitetura deverá ser a incorporação de princípios relacionados à composição, que possibilitem o lançamento dos projetos ou viabilizem a metodologia projetual, tornando-se *softwares* inteligentes e capazes de suprir as necessidades do profissional arquiteto na atualidade (CUNHA, 1998, p. 74).

Especificamente no campo da arquitetura, é extremamente assustadora a quantidade de ferramentas que se tornaram relíquia nesses últimos dez anos. Só dez anos! São tira-linhas, compassos, transferidores, régua, esquadros, canetas à nanquim (graças a Deus!) e vários outros instrumentos que hoje podem ser considerados pré-históricos. [...] São inúmeras as qualidades que podemos destacar no campo da computação gráfica. Entre elas estão o nível de apresentação e a versatilidade, e a velocidade, que possibilitam estudos, reestudos e experimentações, testando espaços, cores, texturas, acabamentos e técnicas com infinitas variações. [...] Então chegamos ao que realmente importa: essa performance na prática tem atraído os melhores clientes, assim como os projetos mais significativos do mercado. Dessa maneira, fica provado que o CAD certo pode aguçar a criatividade, em total dependência à sua condição de ferramenta, que, não se esqueça, também será obsoleta um dia (CANDUSSO, 1999, p. 66).

Constata-se então que, embora haja divergências e ressalvas quanto ao uso dos programas CAD para a criação do projeto de arquitetura, não há voz que questione ou coloque em dúvida a eficiência e as vantagens decorrentes do uso desse ferramental na representação gráfica dos projetos. Independentemente de suas outras vantagens, na elaboração dos projetos complementares de edificações e na montagem de peças descritivas, como orçamentos, cronogramas e memoriais, bem como na própria estrutura organizacional de um escritório ou empresa, é concepção não contestada, conforme já afirmado anteriormente, a utilidade dos meios computacionais na área da representação gráfica dos projetos de arquitetura.

O trabalho de LINCHO (1999, p. 44-50) mostra que, na região sul do Brasil, mesmo os profissionais que ainda não adotaram o uso do computador nas suas atividades, e que constituem apenas 9% (nove por cento) do total geral pesquisado, reconhecem a sua extrema valia. Igualmente a maior parcela do total dos entrevistados, cerca de 65% (sessenta e cinco por cento), afirma inclusive ser indispensável a presença do computador com programas gráficos específicos para a área de desenho.

A pesquisa realizada por LINCHO (1999, p. 44-50) teve também como objetivo que os usuários de programas de desenho, através de um Questionário Técnico, enumerassem por ordem de maior uso os *softwares* de suas utilizações. O trabalho veio a mostrar aspecto interessante no fato de que, mesmo com a existência de vários utilitários específicos do campo do desenho de arquitetura (*Arqui-3D*, *DataCAD*, *ArchiCAD*, *MiniCAD*, *ItisCAD*, *TridentCAD* e outros), o

programa *AutoCAD* da *Autodesk*, para o desenho técnico em geral, ocupa a ainda a preferência na utilização dos usuários.

A pesquisa também demonstrou, para o universo entrevistado, uma redução média de tempo para 52% (cinquenta e dois por cento), na relação entre o tempo dispendido com o processo tradicional de desenho e a alternativa do desenho computacional. É portanto inquestionável a utilidade dos aplicativos computacionais gráficos para o desenho técnico em geral ou para o desenho de arquitetura.



## *Capítulo 3*

### **A PESQUISA DE CAMPO**

#### **3.1 INTRODUÇÃO**

A reformulação de um processo, idealizada no sentido de aprimorá-lo, não pode absolutamente ser desvinculada do objetivo que se pretende alcançar. Esse objetivo está sempre diretamente relacionado à população-alvo a ser atingida, cujo conhecimento torna-se um mister indispensável para que sejam otimizados ao máximo os procedimentos planejados. No caso em tela, pretendendo-se uma proposição envolvendo o ensino do desenho técnico específico para cursos de Arquitetura, imprescindível se torna o conhecimento do perfil do aprendiz dessa área. Somente com essa determinação poder-se-á escolher e direcionar adequadamente todos os mecanismos propostos.

A pesquisa de campo aqui relatada, então, dentro de suas possibilidades espaciais e temporais, foi elaborada com a finalidade de descobrir as características básicas e predominantes do universo a ser atingido com a proposta ora discriminada. Assim, realizou-se um levantamento com vistas a determinar o perfil básico dos estudantes de Arquitetura na terceira fase do curso (terceiro semestre), normalmente identificativa da etapa da grade curricular onde se localizam as disciplinas de desenho técnico e arquitetônico. Ressalve-se portanto que os resultados aqui apresentados, no que se refere à pesquisa de campo, podem ser considerados como de validade plena exclusivamente dentro do universo abrangido e das condições encontradas quando da efetivação do levantamento.

Na impossibilidade de realizar-se um estudo que tivesse a propriedade de abranger todos os elementos que fizeram parte do *Capítulo 2 – Fundamentos*

*Teóricos* do presente trabalho, a sondagem procurou alcançar os critérios mais conhecidos e mais importantes, para serem utilizados também como balizadores no direcionamento do planejamento pretendido.

Operacionalmente, foram realizados 3 (três) levantamentos junto a turmas de aprendizes visando determinar: as alternativas existentes em termos de estilos de aprendizado, a predominância dos tipos de raciocínio ou pensamento e a prioridade das diversificadas inteligências no universo estudado. O trabalho foi realizado com a aplicação dos questionários que se encontram discriminados respectivamente nos *Anexo 1*, *Anexo 2* e *Anexo 3* da presente dissertação, em classes de graduação de 2 (duas) universidades públicas federais distintas: UFSC e UFPEL. Para viabilizar ilações adicionais, o estudo foi também realizado junto a uma turma de pós-graduação em Desenho na área de Computação Gráfica, do DDTGC da UFPEL, principalmente tendo em vista o teor específico do curso – desenho – e o fato de 88% (oitenta e oito por cento) dos componentes do mesmo serem arquitetos.

Embora a amostragem não seja altamente significativa se considerado um universo nacional, a similitude dos resultados alcançados faz pressupor sua validade, dentro do seu campo de abrangência, que se refere a aprendizes de desenho de arquitetura do 3º (terceiro) semestre de instituições públicas de ensino superior da região sul do país.

### 3.2 METODOLOGIA

A pesquisa de campo, na impossibilidade operacional e temporal de atingir todas as características vinculadas aos diferentes aprendizes, centralizou-se naqueles critérios mais difundidos e abordados pela bibliografia pertinente. Desta forma, englobou os estilos de aprendizagem (pelos sentidos), os tipos de raciocínio e as múltiplas inteligências. Para o levantamento sobre os estilos de aprendizagem, dentre alguns questionários diversos disponibilizados pela rede WWW em sites

específicos, optou-se por um que fosse viável de aplicação em termos volumétricos, originário da Universidade do Hawaii. Para a determinação dos tipos de raciocínio, aproveitou-se o estudo de Anthony Gregorc, reproduzido em DRYDEN & VOS (1996). Para a pesquisa sobre as inteligências múltiplas, foi elaborado e montado um questionário original, a partir de todas as colocações gerais do trabalho de GARDNER (1983).

Constituindo apenas uma complementação, e não a essência da proposta aqui defendida, a pesquisa de campo foi operacionalizada dentro das condições disponibilizadas ao autor, ou seja, nas duas universidades de sua atuação. Optou-se por tal limitação, por preferir-se uma aplicação, embora mais restrita, passível de ser desempenhada pessoalmente e diretamente, sem a possibilidade de *bias* decorrentes da interferência de terceiros.

### 3.3 RESULTADOS DA PESQUISA PRINCIPAL

Os resultados da pesquisa principal envolveram três características distintas, relacionadas aos diferentes tipos de aprendizes, quanto a:

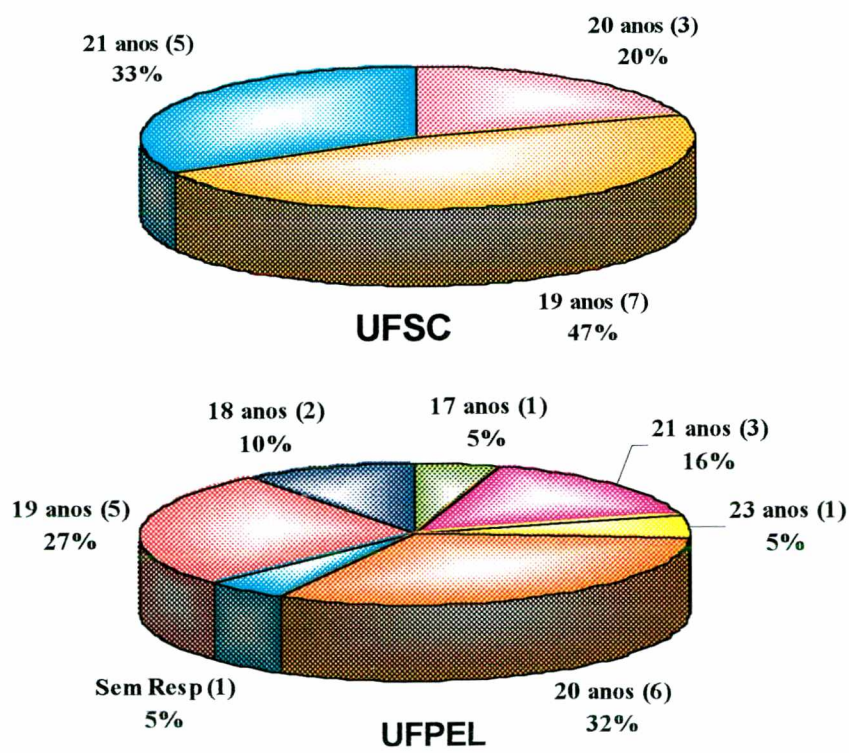
- a) estilos de aprendizagem – nesse tópico os estudantes foram classificados segundo o aprendizado pelo sentido preponderante (visual, auditivo ou háptico) em termos individuais e em termos das respostas do grupo;
- b) tipos de raciocínio – nesse aspecto os aprendizes foram diferenciados segundo a formação do raciocínio (seqüencial ou aleatório) e o tipo de pensamento (concreto ou abstrato), isoladamente e em conjunto;
- c) inteligências múltiplas – nessa particularidade foram enumeradas as diferentes inteligências por importância, bem como realizada uma autoavaliação individual quanto às mesmas por parte do corpo discente.

Todos os levantamentos foram revisados e planilhados e estão apresentados em forma de gráficos distintos, viabilizando uma melhor visualização

das situações individualizadas de cada alternativa no contexto global e das correlações existentes. Igualmente estão apresentados, preliminarmente, gráficos identificativos da faixa etária da amostragem pesquisada.

CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRAGEM

Com relação à faixa etária, identificou-se entre as classes de graduação um resultado similar e uma média ponderada de 19 (dezenove) anos e meio. A *Figura 26* mostra os gráficos com a distribuição etária, em percentual e quantidades, dos entrevistados de cada uma das turmas de graduação das instituições pesquisadas. Na UFSC a turma pesquisada contou com 15 (quinze) participantes, enquanto que na UFPEL o número de entrevistados foi de 19 (dezenove). Ambas as sondagens foram realizadas em disciplinas de desenho técnico de arquitetura.



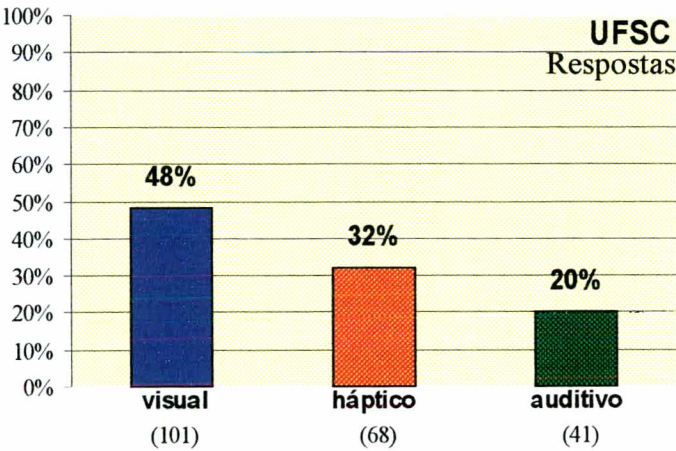
**Figura 26**  
**Gráficos representativos das faixas etárias dos estudantes de graduação**  
*Fonte: Pesquisa do autor*



ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Nessa setorização da pesquisa, os formulários coletados (reproduzidos no Anexo 1) permitiram explicitar quais os estilos de aprendizado preferenciais, pela maioria das respostas escolhidas de um determinado tipo. Julgou-se também de vital importância a apresentação do total das respostas fornecidas para cada alternativa de assimilação, de acordo com o sentido utilizado, com o objetivo de apresentar uma visão macroscópica de cada turma e do total da amostragem. Os resultados quanto aos tipos preferenciais estão apresentados nas planilhas e os relativos às quantidades de respostas globais de cada alternativa nos gráficos respectivos, conforme a Figura 27 a seguir.

UFSC - Aprendizizes		
TIPO	QUANT.	PERC.
Visual	9	60%
Háptico	3	20%
Auditivo	0	0%
Viso-háptico	3	20%
Totais	15	100%
Observação: Considerou-se como viso-háptico o tipo de aprendiz que identificou o mesmo número de respostas para visual e háptico.		



UFPEL – Aprendizizes		
TIPO	QUANT.	PERC.
Visual	15	79%
Háptico	1	5%
Auditivo	1	5%
Viso-háptico	2	11%
Totais	19	100%
Observação: Considerou-se como viso-háptico o tipo de aprendiz que identificou o mesmo número de respostas para visual e háptico.		

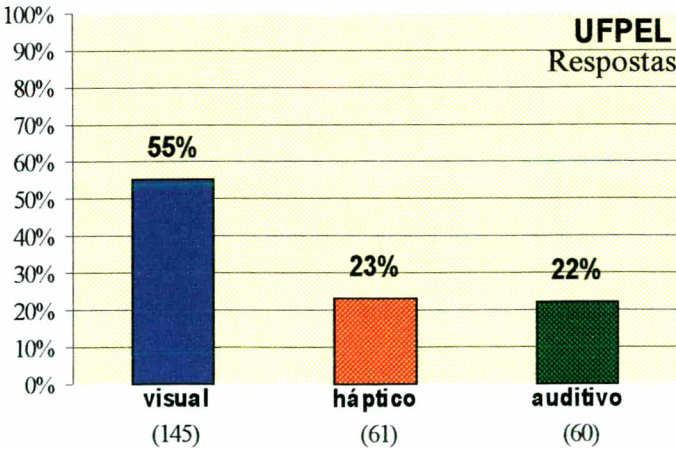
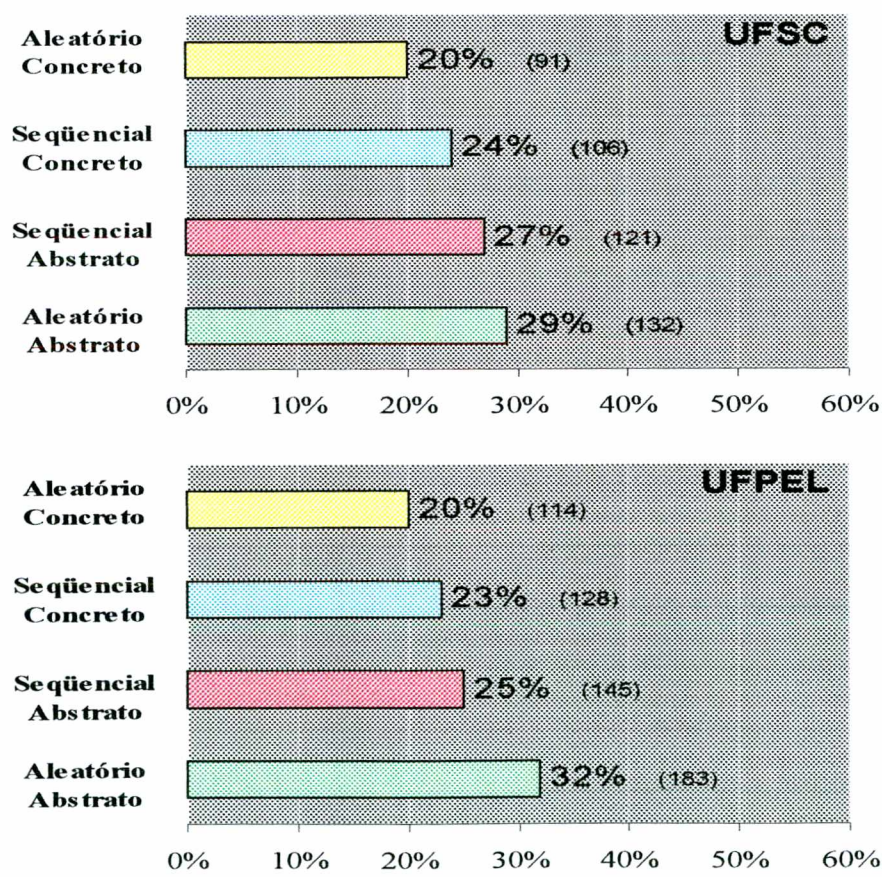


Figura 27  
Planilhas e gráficos dos estilos de aprendizagem  
Fonte: Pesquisa do autor



TIPOS DE RACIOCÍNIO

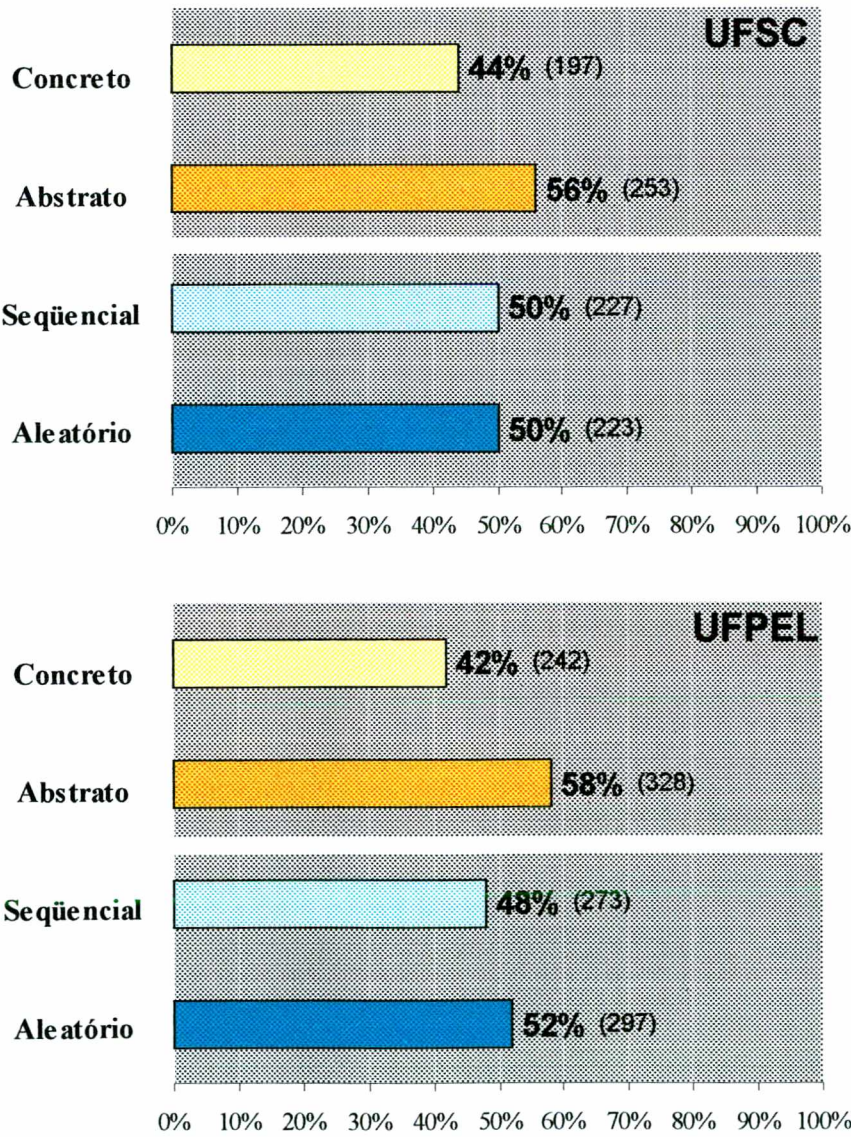
As conclusões sobre os tipos de pensamento ou raciocínio resultam principalmente dos estudos do Dr. David Kolb e do Prof. Anthony Gregorc, conforme destacado por DRYDEN & VOS (1996, p. 319-323) e aqui abordado no *Tópico 2.11 – Os tipos de raciocínio*. Segundo essas pesquisas, os aprendizes podem ser classificados quanto ao tipo de formação do raciocínio em *Seqüenciais* e *Aleatórios* e quanto ao tipo de pensamento em *Concretos* ou *Abstratos*. Os gráficos apresentados a seguir, nas *Figura 28* e *Figura 29*, mostram as características encontradas nos estudantes de arquitetura com relação a esses dois critérios, em termos dos números totais de respostas do universo pesquisado. O questionário que deu origem a todos os dados aqui mostrados encontra-se reproduzido no *Anexo 2* da presente dissertação.



**Figura 28**  
**Gráficos das respostas segundo os tipos combinados de raciocínio**  
*Fonte: Pesquisa do autor*



Os números apresentados entre parênteses nos gráficos, logo após os percentuais, indicam a quantidade total de respostas dos entrevistados para cada alternativa planilhada, de acordo com o questionário específico. Enquanto a *Figura 28* mostra a distribuição dos estilos combinados de raciocínio, segundo a classificação do Prof. Anthony Gregorc, a *Figura 29* indica a distribuição dos estilos de raciocínio de forma individualizada, resultante da combinação dos dados obtidos na situação anterior.



**Figura 29**  
**Gráfico das respostas segundo os tipos individualizados de raciocínio**  
*Fonte: Pesquisa do autor*

INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS

Esse levantamento, do ponto de vista teórico, foi fundamentalmente embasado em toda a obra de Howard Gardner e seus seguidores, complementada pelas colocações do Prof. Celso Antunes e realizado operacionalmente através da aplicação do questionário reproduzido no Anexo 3. Através do planilhamento dos resultados obtidos pelo mesmo, foi viabilizada a mensuração de importância relativa de cada inteligência para o corpo estudantil, que pode ser visualizada nos gráficos da Figura 30. Igualmente, pelo mesmo instrumento, foi possibilitada uma auto-avaliação das turmas nesse sentido, em cada uma das inteligências, sendo que os resultados das médias estão graficamente apresentados na Figura 30.

Para a mensuração e comparação quantitativa do grau de importância de cada inteligência, foram atribuídas pontuações proporcionais e decrescentes de acordo com a ordenação de preferência apontada pelos entrevistados. Esses índices foram determinados atribuindo-se o valor 10,0 (dez) à primeira inteligência (mais importante) e o valor 0,0 (zero) à última (menos importante), para a definição de uma escala decimal, de mais fácil visualização e interpretação.

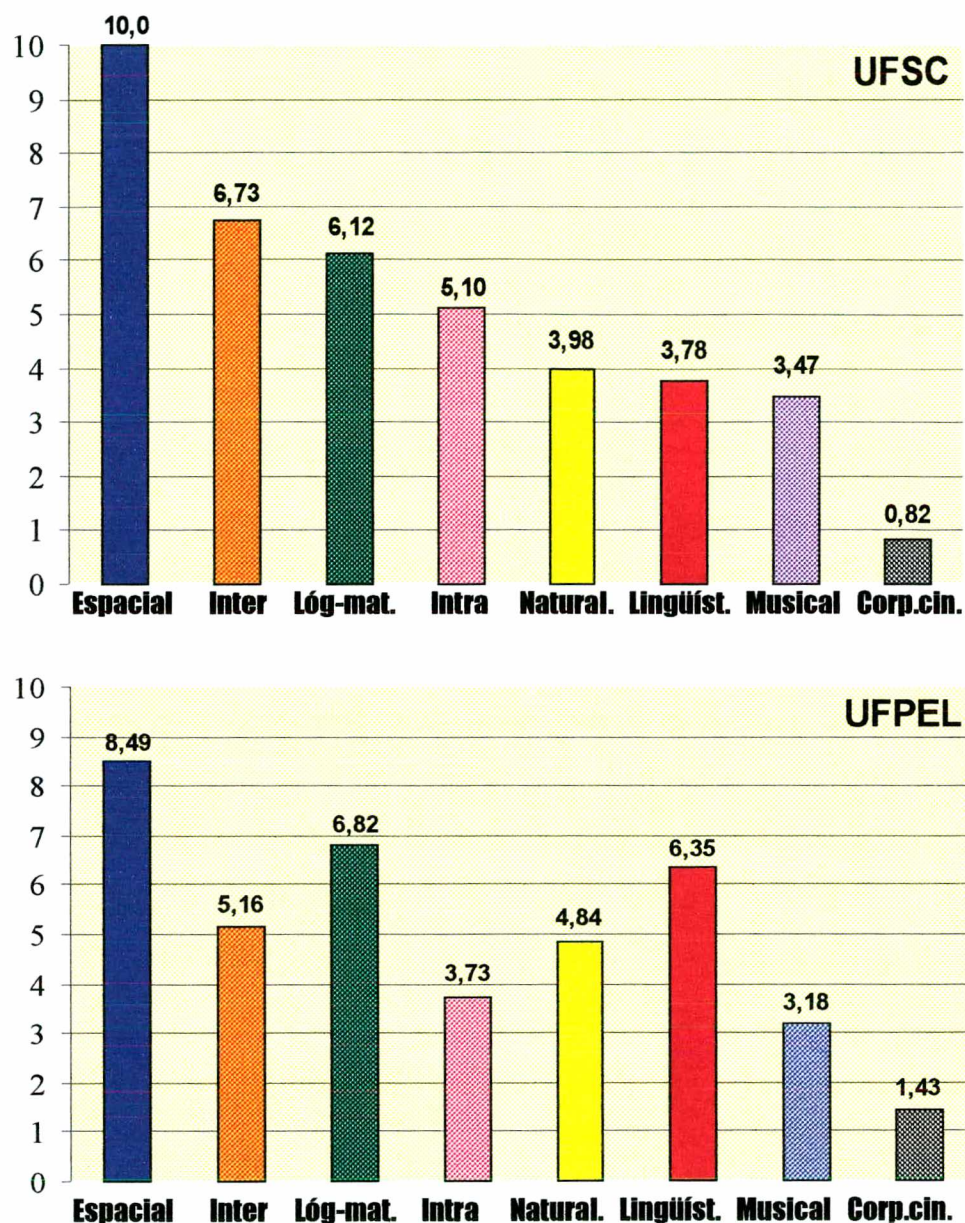
Os índices foram atribuídos de acordo com o Quadro 16 mostrado a seguir. Ao final foram calculadas as médias aritméticas entre todos os índices apontados e repassadas ao gráfico respectivo.

Quadro 16

ÍNDICES ATRIBUÍDOS ÀS CLASSIFICAÇÕES

Classificação apontada pelo aprendiz	Índice proporcional atribuído
1	10,00
2	8,57
3	7,14
4	5,71
5	4,29
6	2,86
7	1,43
8	0,00
Degrau utilizado = 10/7 = 1,4286	



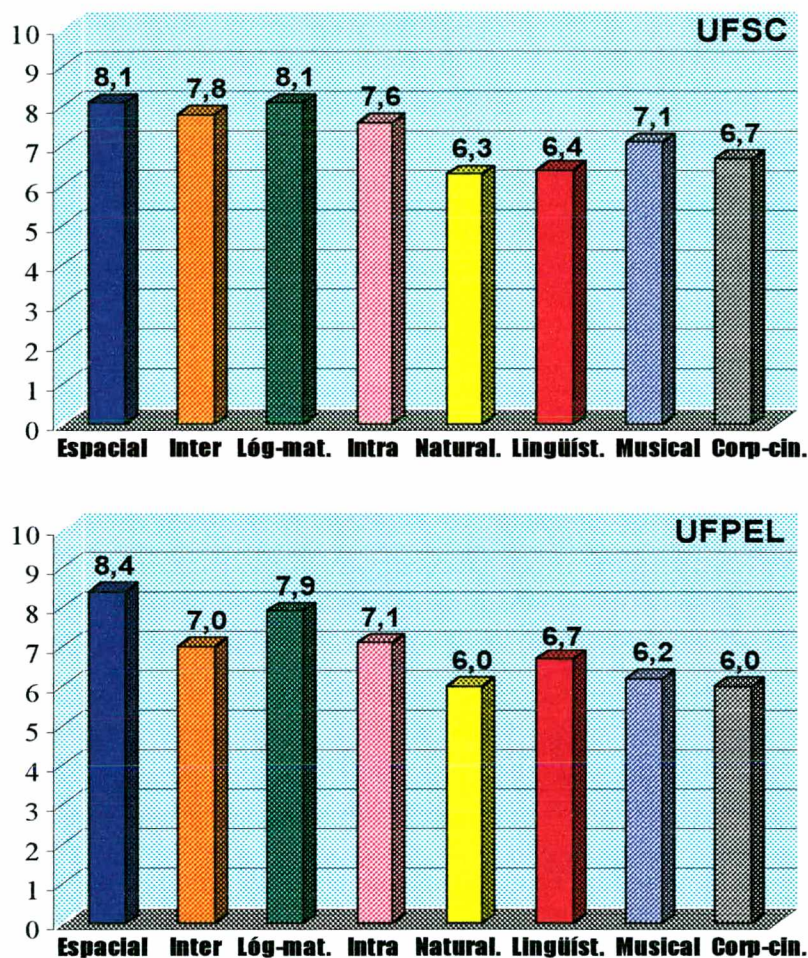


**Figura 30**  
**Índices de importância comparativos entre as inteligências múltiplas**

Fonte: Pesquisa do autor

Os valores apresentados no topo das colunas dos gráficos da *Figura 30* correspondem às simples médias aritméticas dos índices obtidos a partir das prioridades dadas pelos alunos entrevistados. Da mesma forma, na *Figura 31* os números no mesmo posicionamento refletem as médias das notas das auto-avaliações discentes, atribuídas originalmente e individualmente em números inteiros de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).





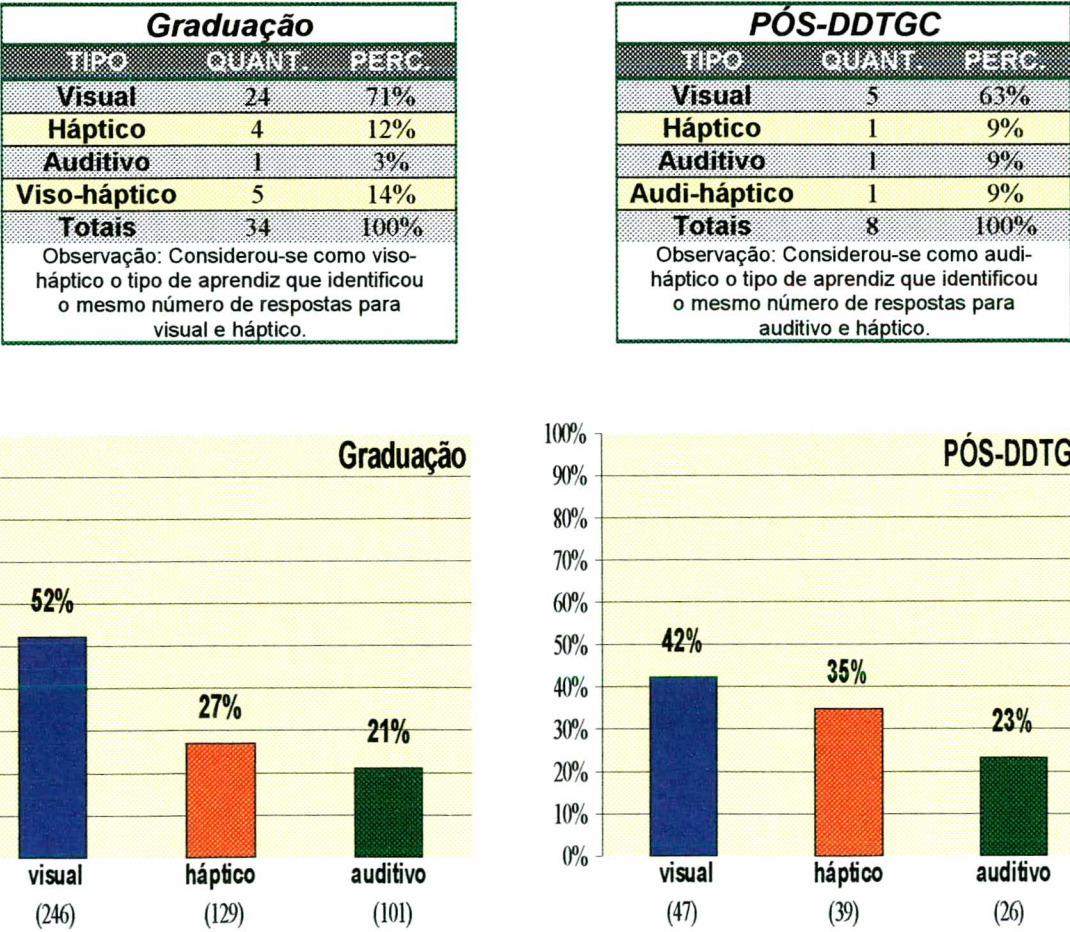
**Figura 31**  
**Notas médias das auto-avaliações das inteligências múltiplas**  
*Fonte: Pesquisa do autor*

**3.4 UMA PESQUISA COMPLEMENTAR**

As figuras já apresentadas mostram os gráficos relativos a cada uma das instituições pesquisadas. O resultado global, reunindo o universo dos estudantes de arquitetura e a média dos resultados atingidos, encontra-se discriminado no presente tópico, conjuntamente com o planilhamento de uma pesquisa complementar realizada, para efeito de facilidade de comparação. Conforme citado, esse estudo adicional foi realizado com uma turma de pós-graduação em nível de Especialização do Curso de Desenho na área da Gráfica Computacional do DDTGC da UFPEL.

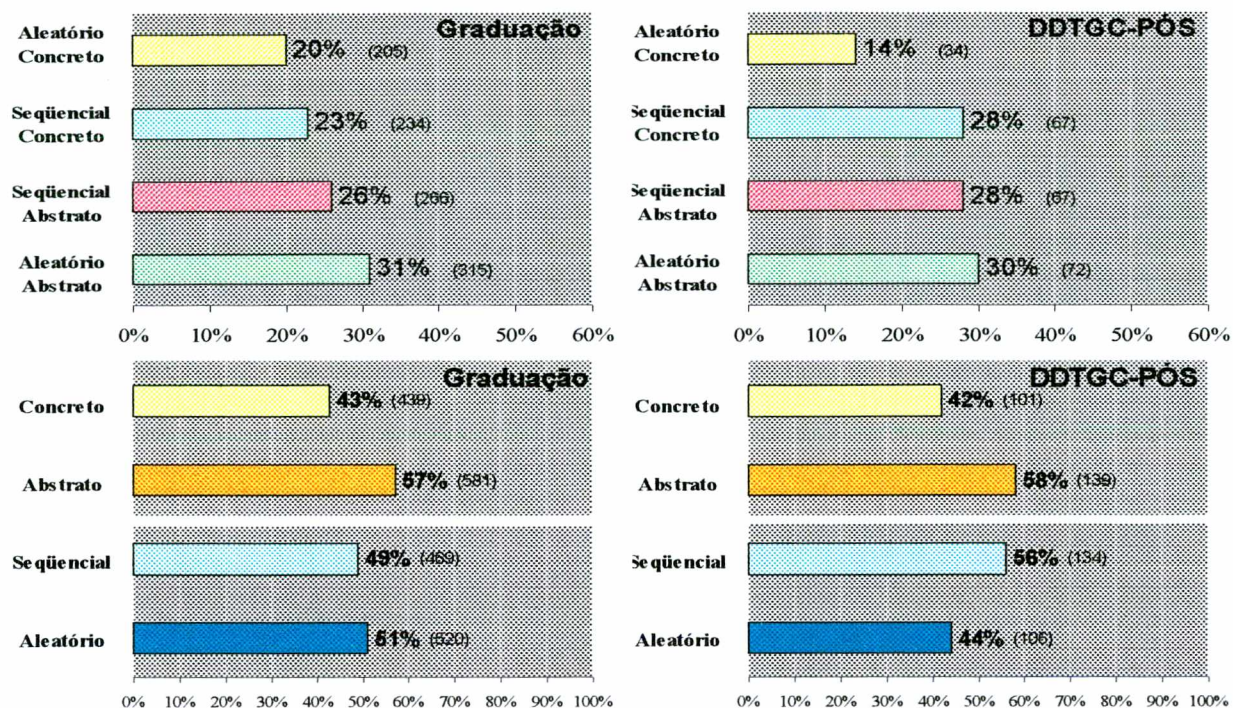


Entendeu-se como válida a realização desse levantamento, com uma turma de 8 (oito) alunos, tendo em vista principalmente a área do curso, específica do assunto ao qual se refere este trabalho. Foi também preponderante o fato de serem praticamente todos os componentes da turma (sete em oito) graduados em arquitetura, sendo a única exceção também de área pertinente, com formação em Desenho. Dessa forma, as *Figura 32*, *Figura 33*, *Figura 34* e *Figura 35* mostradas na seqüência apresentam inicialmente o quadro final dos estudantes de graduação, em cotejo com o gráfico dos estudantes de pós-graduação. Embora não viabilizador de extrapolações exageradas, tendo em vista a limitação numérica, espacial e temporal do levantamento, julgou-se que mesmo assim os resultados poderiam vir a contribuir para algumas ilações e conclusões relativamente ao tema da pesquisa.

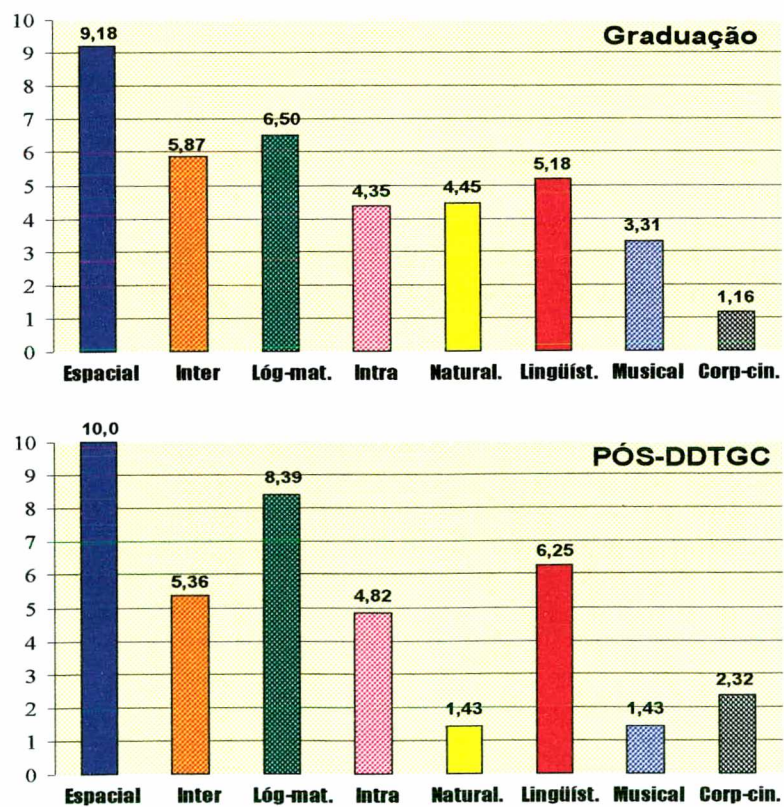


**Figura 32**  
**Tipos de aprendizes e totais de respostas em estilos de aprendizagem**  
*Fonte: Pesquisa do autor*



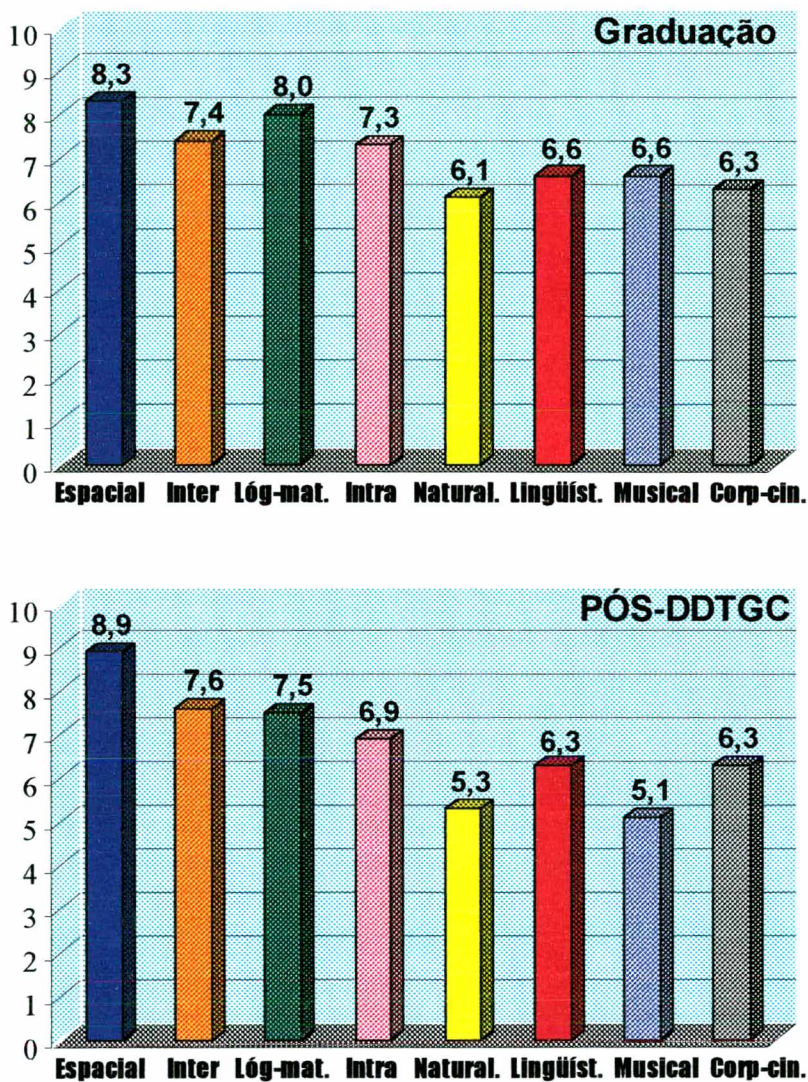


**Figura 33**  
**Tipos de raciocínio combinados e isolados**  
*Fonte: Pesquisa do autor*



**Figura 34**  
**Índices relativos às múltiplas inteligências**  
*Fonte: Pesquisa do autor*





**Figura 35**  
**Médias das notas relativas às múltiplas inteligências**  
*Fonte: Pesquisa do autor*

### 3.5 ANÁLISE E CONCLUSÕES

#### QUANTO AOS ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Verifica-se que mais de dois terços (71%) dos aprendizes de graduação do universo pesquisado são preponderantemente visuais, conforme as planilhas da *Figura 32*. A quantidade total de respostas preferenciais para recursos visuais no

ensino acadêmico corresponde a mais da metade (52%), de acordo com o gráfico da mesma figura. Os resultados obtidos a partir da sondagem com o grupo de pós-graduação, conforme os quadros respectivos, são tendencialmente os mesmos, pouco variando-se os percentuais.

### QUANTO AOS TIPOS DE RACIOCÍNIO

Quanto à distribuição em função das características combinadas, os aprendizes de graduação apresentam um perfil de relativa uniformidade, não se encontrando grande discrepância entre os percentuais (mínimo de 20% a máximo de 31%) dos grupamentos, de acordo com a *Figura 33*. Pode-se destacar a combinação *Aleatório Concreto* como a de menor incidência e a *Aleatório Abstrata* como a de maior percentual geral. Com relação aos alunos da pós-graduação, a distribuição preferencial é similar, verificando-se apenas um percentual ainda mais reduzida para a tipo *Aleatório Concreto* (14%), de conformidade com a mesma *Figura 33*.

Analisados os tipos de raciocínio isoladamente nas turmas de graduação, novamente se confirma a não existência de grandes diferenciações de percentuais e uma distribuição hegemônica entre as alternativas, mostrando a igual importância de todas as tipologias, de vez que os percentuais não ultrapassam os limites inferior de 43% (quarenta e três por cento) ou superior de 57% (cinquenta e sete por cento), conforme se verifica na *Figura 33*. Os entrevistados da pós-graduação apresentam mínima inversão de prioridade na comparação *Seqüencial-Aleatório*, mas continuam se enquadrando praticamente dentro do limite supra mencionado.

### QUANTO ÀS MÚLTIPLAS INTELIGÊNCIAS

Com relação à importância relativa de cada inteligência no contexto profissional, a opinião preponderante dos estudantes de graduação é seguramente de que a *inteligência espacial* é a mais importante de todas. Verifica-se igualmente que, num grupamento de segunda importância, localizam-se a *inteligência lógico-matemática*, a *inteligência interpessoal* e a *lingüística*. Com mais reduzida

importância aparecem as inteligências *intrapessoal*, *naturalista* e *musical*. Num último grupo, com importância desprezível, é considerada a inteligência *corporal-cinestésica*. Esses dados podem ser conferidos na análise da *Figura 34*. Conforme também pode ser vislumbrado, os estudantes de pós-graduação questionados maximizam um pouco mais os valores relativos das inteligências *lógico-matemática* e *lingüística* e reduzem a significação das capacidades *naturalista* e *musical*.

Fazendo-se uma análise das auto-avaliações dos estudantes de graduação, no que se refere às suas próprias inteligências múltiplas, constata-se a partir da *Figura 35* que não existem, muito embora a priorização dada a algumas alternativas, discrepâncias acentuadas entre as médias. Pode-se, entretanto, verificar que existe um grupamento de autoconceituação maior, compreendido pelas primeiras quatro inteligências dos gráficos – *espacial*, *interpessoal*, *lógico-matemática* e *intrapessoal* – e outro de avaliação menor, composto pelas quatro capacidades restantes. Os alunos da pós-graduação, conforme o gráfico respectivo da mesma figura, também apresentam a mesma tendência genérica, refletindo o segundo grupamento com uma média ainda menor.

### 3.6 UM PARÂMETRO ADICIONAL

No sentido de conseguirem-se indicadores prévios, muito embora as diferenças dos universos, a turma de pós-graduação aqui referenciada foi utilizada como fonte de experimentação da pedagogia multiestratégica e interativa aqui sugerida. Esta turma foi trabalhada num total de 48 (quarenta e oito) horas ao longo do 2º (segundo) semestre letivo do ano 2000, em uma disciplina denominada *Construções Geométricas III e IV*, que envolveu basicamente o conteúdo de perspectivas paralelas e os fundamentos de desenho técnico e arquitetônico, com a metodologia de forma proposta neste trabalho. Ao final do semestre letivo foram solicitadas avaliações da disciplina por parte do corpo discente, de forma não identificativa e anônima, havendo o retorno por parte de 7 (sete) dos 8 (oito)

componentes da classe. No sentido de demonstrar os indicativos pela validade dos fundamentos defendidos neste trabalho, reproduzem-se a seguir, integralmente e *ipsis literis*, as opiniões do corpo discente quanto aos aspectos intitulados *forma de apresentação da disciplina e atuação do professor responsável*, pertinentes a este estudo. O Anexo 5 ao final da dissertação reproduz um dos questionários utilizados na sondagem final relativa à disciplina.

1. Para mim foi muito prazeroso e até de expectativa a forma de apresentação da disciplina e das aulas.

O trabalho de docência na disciplina foi estimulante e instigante. Foi feito um desenvolvimento organizado e ao mesmo tempo inovador.

2. A disciplina foi apresentada de uma forma totalmente nova e estimulante, o que demonstra que a forma como um assunto é abordado é que o torna mais, ou menos, interessante.

A atuação do professor demonstrou o seu interesse não só pela disciplina, mas também em tornar o conteúdo algo agradável, exemplo que deveria ser sempre seguido.

3. Achei bastante interessante, uma aula agradável e extremamente objetiva e clara.

Surpreendeu-me a metodologia utilizada nas aulas, um professor que tem extremo domínio do conteúdo, com uma visão moderna do mesmo, muito criativo, organizado. Transcende as barreiras do conhecimento específico, trazendo novidades bastante interessantes.

4. A forma de apresentação foi boa, não foi nada muito formal, facilitando a compreensão e incentivando a participação. Outro ponto muito bom são as discussões em grupo.

Conhecendo a forma de dar aulas das disciplinas de desenho técnico da graduação e comparando com as aulas que tivemos, acho que houve uma grande evolução. Agora as aulas são interessantes mesmo quando o conteúdo não é. De forma geral a atuação foi muito boa.

5. A forma de apresentação da disciplina foi satisfatória, pois existe uma lógica de apresentação do conteúdo, se houver um uso maior das ferramentas computacionais, para exemplificar problemas de traçado de perspectivas.

O docente foi sistemático e objetivo, estabeleceu objetivos perfeitamente possíveis desde o início da disciplina e soube mostrar qual seria o desenvolvimento durante o semestre.

6. A forma de apresentação foi inovadora e totalmente estimulante.

A atuação do docente se deu de maneira agradabilíssima com seriedade e maleabilidade de abordagem centrada no respeito pessoal.

7. A forma de abordagem dos conteúdos, a estruturação das aulas e as atividades propostas tornaram a disciplina dinâmica e prazerosa. Dinâmica por permitir a interatividade quase total com os alunos, e prazerosa por ser diferente, sem ser superficial.

O professor atuou num contexto como mediador, promovendo e facilitando as discussões e mostrando-se aberto a outras opiniões; isso promoveu o interesse pelas aulas. A organização pessoal do docente, a princípio um temor, mostrou-se visível e, mais, necessária. Creio que a disciplina tem na sua organização características não usuais entre as demais.

## Capítulo 4

### A PROPOSIÇÃO GENÉRICA

#### 4.1 INTRODUÇÃO

PINHEIRO, MESSIAS, GÓES *et al* (2000, p. 105), em artigo oriundo da Universidade Federal do Pará, corroboram a constatação da situação atual do ensino brasileiro. Destacam que o professor, em sala de aula, normalmente exige de seus alunos um comportamento rígido dentro dos padrões que o sistema entende como ideal e que a escola endossa. A obediência aos direcionamentos pré-formatados constitui normalmente um requisito obrigatório. Assim sendo, o aluno tem que compreender tudo o que é *ensinado* (grifo dos autores) pelo professor, mesmo que contrarie a sua forma de entender a realidade. Pode-se verificar que, nas salas de aula tradicionais, ainda constituintes da esmagadora maioria atualmente existente, impõem-se diversos mecanismos de repressão e controle: a divisão do tempo, a disposição enfileirada das classes, o culto ao silêncio, a figura onipresente do professor, o ensino-aprendizagem unilateral e a exclusão permanente de tudo o que se afasta das normas. É exercida a autêntica apologia ao dogmatismo, sem o questionamento dos valores das metodologias adotadas.

Conforme já foi destacado anteriormente, RAMOS (1996a, p. 16-18) sintetiza o posicionamento de outros pedagogos e pesquisadores a respeito de um novo paradigma educacional. Aborda e fundamenta suas colocações principalmente na epistemologia genética de Jean Piaget, na pedagogia da libertação de Paulo Freire e na sócio-biologia de Francisco Varela e Humberto Maturana. Admite-se aí uma confluência importante entre os vários autores, no que diz respeito à relação dialética entre o sujeito e o objeto, e que implica necessariamente no estudo do fenômeno da consciência. Todos, para a plenitude do processo e para a pretensão



de implantação do novo paradigma, indicam a necessidade obrigatória de um processo de meta-reflexão, onde somente aí se configura a autonomia plena, pela possibilidade de transcender o ambiente. Essa capacidade de meta-reflexão é que diferencia o homem dos outros animais e que lhe viabiliza a própria autonomia, já que se identifica na possibilidade de ver e transformar o mundo em que vive. Maturana e Varela entendem que só o amor permite a transcendência transformadora, pois a mudança ética de posicionamento e procedimentos, para um novo paradigma, só ocorre quando se pode ver a si no outro que se ama. Com relação a Piaget, este considera que, para o sucesso das relações cooperativas, o respeito mútuo é uma exigência.

Toda a fundamentação básica dessa nova pedagogia baseia-se, então, na capacidade de fazer prevalecer os procedimentos de uma vivência em meta-reflexão. Esse procedimento, se efetivamente considerado, leva à conclusão que a igualdade é o principal fundamento básico daí deduzido. É imprescindível a aceitação da igualdade para que sejam atingidos os conceitos complementares resultantes. Não há amor, ética, respeito ou democracia sem o pressuposto da igualdade.

Também podem ser consideradas nesse mesmo direcionamento genérico as palavras do 14º (décimo-quarto) *Dalai Lama*, Prêmio Nobel da Paz em 1989:

Hoje, enfrentamos muitos problemas. Alguns criados por nós em consequência de diferenças ideológicas, religiosas, raciais, econômicas. Entretanto, chegou o momento de pensarmos em um nível mais profundo, em nível humano, e a partir daí apreciar e respeitar essa mesma condição nos outros seres humanos. Devemos construir relacionamentos mais próximos, de confiança mútua, compreensão e ajuda. Todos queremos a felicidade e evitar o sofrimento. Todos temos o mesmo direito de ser felizes, e aí reside a nossa igualdade fundamental. Não é necessário seguir filosofias complicadas. Nosso próprio cérebro, nosso próprio coração é o nosso templo. A filosofia é a bondade (GYATZO *apud* CORAL, 2000, p. 73).

De acordo com FREITAS *apud* PAIVA (2000, p. 119) é indispensável que os alunos e professores participem de uma construção partilhada do saber, pois assim o conhecimento não se restringe a uma construção individual, mas a uma

construção social, já que na sala de aula não há lugar para o ensinar e o aprender de forma dicotomizada.

O grande desafio do docente que se dedica à educação de jovens e adultos – com esse perfil – é condensar de forma produtiva os aspectos necessários à sua educação como indivíduo ativo dentro da sociedade, de modo que estes aspectos não estejam tão distanciados da realidade e dos problemas dos alunos. Certamente este é um dos grandes desafios para aqueles que desejam melhorar a educação do terceiro milênio (PAIVA, 2000, p. 121).

Consequentemente, consolidam-se as colocações de ANTUNES (1998, p. 102), entre outros, de que o professor precisa deixar de ser um *ensinador de coisas*, para se transformar em algo mais, como um *fisioterapeuta mental*, um animador da aprendizagem, um estimulador de inteligências.

A *Figura 36* mostra de uma forma metafórica o processo de meta-reflexão, com o pressuposto indispensável da igualdade e os aspectos principais do paradigma daí resultantes.



**Figura 36**  
**A meta-reflexão e seus fundamentos**

*Fonte: Criação do autor*

## 4.2 AS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Qualquer abordagem formulada a respeito do processo pedagógico, na sua visão mais ampla, deve ser realizada com uma mente totalmente aberta, tendo em vista a multiplicidade de variantes contributivas, sob pena de realização de uma análise, senão falseada, seguramente incompleta. Existem múltiplas maneiras de se estudar e de se conceber a educação, já que a mesma, por sua própria natureza, não é absolutamente uma realidade estática pronta e acabada, que se dá a conhecer de forma única, mas sim de uma vasta combinação de elementos, aspectos e relações em constante mobilidade e ajustamento. Dessa forma, a abordagem segundo uma ótica pré-direcionada por determinada teoria tende a ser estrábica e falha desde o seu nascedouro, por eliminar previamente particularidades que, pelo menos em determinadas situações ou circunstâncias, podem ter suas potencialidades maximizadas ou apresentarem-se como aspectos positivos.

MIZUKAMI (1986, p. 1), em complementação a esse posicionamento, fazendo uma colocação sobre a possibilidade de várias análises intercomplementares, afirma: *"Diferentes formas de aproximação do fenômeno educativo podem ser consideradas como dimensões historicamente possíveis, que permitem explicá-lo, se não em sua totalidade, pelo menos em alguns de seus aspectos; por isto, devem elas ser analisadas, contextualizadas e discutidas criticamente."*

É fato que pode ser constatado, a partir de uma análise ponderada e não preconcebida das várias obras e pesquisas no campo da educação, que, de acordo com a teoria que for tomada como referencial inicial, normalmente são priorizados um ou outro aspecto particulares do processo de ensino-aprendizagem. Esses pontos de vista, embora as múltiplas variantes possíveis, são refletidos normalmente em três direcionamentos básicos, de acordo com as teorias de conhecimento que respaldam as suas respectivas escolas pedagógicas: primado do sujeito, primado do objeto e interação sujeito-objeto, já abordados e detalhados no *Título 2.1 – Inatismo, ambientalismo e interacionismo* – desta dissertação. Os inatistas afirmam que as formas de conhecimento já nascem predeterminadas no sujeito, não sendo possível,

durante a sua existência, realizar alterações significativas sobre as mesmas. Os empiristas, por outro lado, defendem o primado do objeto e consideram o organismo fundamentalmente subordinado às contingências do meio. Segundo o ponto de vista interacionista, calcado na interação sujeito-objeto, o conhecimento é construído continuamente e, dentro de certas medidas, a invenção e a descoberta são pertinentes a cada ato da compreensão (MIZUKAMI, 1986, p. 2,3).

Não se pode negar que, com o conhecimento histórico das experiências realizadas até os dias de hoje, as conclusões levam inexoravelmente ao fato de serem as teorias construtivistas ou cognitivistas aquelas que efetivamente conduzem a metodologias de maior eficácia dentro do processo de ensino-aprendizagem. As características genéricas do construtivismo estão devidamente explicitadas no *Título 2.4 – O construtivismo* – deste trabalho.

Por outro lado, numa análise imparcial, igualmente pode ser ponderado que o simples desprezo por outras teorias, partindo do pressuposto de ser uma seguramente mais eficaz, conduz ao não uso de mecanismos ou técnicas que igualmente podem encontrar sua utilidade em situações diferenciadas e em casos particularizados. Assim sendo, não se vê porque, na busca de uma metodologia ampla e o mais próximo possível da ideal, devam ser eliminados aprioristicamente caminhos alternativos eventualmente válidos, apenas por preconceituadamente receberem o estigma de configurarem-se como métodos comportamentalistas (descritos no *Título 2.3 – O comportamentalismo*), ou procedimentos diretivos, ou técnicas centralizadas no sujeito ou objeto. É nessa trajetória que se desenvolve esta proposição, na busca de uma pedagogia multiestratégica, sem dogmas ou restrições, que tenha a possibilidade de utilizar recursos de qualquer teoria educacional ou de conhecimento.

Dessa maneira poder-se-á flexibilizar a contemplação, concomitantemente, de qualquer objetivo que se tenha em mente atingir, dentre aqueles discriminados pelo LOTUS DEVELOPMENT (1996, p 1-7) e já destacados anteriormente: transmissão de conhecimento, aquisição de habilidade e mudança de modelo

mental, conforme detalhamento no *Título 2.5 – Os modelos instrucionais*. Entenda-se que o construtivismo é o caminho pleno e ideal na busca da mudança dos modelos mentais, mas igualmente destaque-se que, dependendo do conteúdo a ser estudado, muitas vezes recai-se sobre a obrigatoriedade da transmissão de conhecimentos básicos indispensáveis ou tem-se a necessidade de aquisição de habilidades específicas para um determinado mister. Nessa oportunidade verifica-se então a utilidade das outras teorias, que fazem prevalecer características mais afins com a busca desses objetivos.

Não existe, pois, uma única teoria totalmente válida e que tenha condições de explicar e satisfazer a contento todas as manifestações do comportamento humano nas situações de ensino-aprendizagem, considerada toda a complexidade da realidade educacional.

Quer-se crer que a essência basilar da presente proposta, mencionada na fundamentação teórica e posteriormente destacada na própria introdução deste capítulo, resulta por demais explícita. O fundamento consiste faticamente na incorporação e aceitação, como premissa primeira, da validade desse novo paradigma educacional, tantas vezes já grafado e defendido, mas efetivamente poucas vezes implementado operacionalmente, a partir de múltiplos caminhos. Entende-se ainda aqui que a metodologia resultante só pode efetivamente consolidar-se através da aceitação plena por aquele componente do processo que, efetivamente, é o que tem a real possibilidade de, com maior sucesso, implantar praticamente todos os pressupostos aqui defendidos: o professor.

LITWIN (1997, p. 8) destaca que *“levar à prática uma reforma por parte dos docentes implica o desenvolvimento de um atividade reflexiva com o objetivo de reinterpretar criativamente o programa escolar.”* Endossa-se plenamente essas colocações, apenas estendendo-se, num raciocínio ainda mais amplo, as atividades reflexivas para meta-reflexivas.

Além do conceito de qualidade, o melhoramento associa-se ao conceito de inovação que propõe hoje, geralmente, a utilização de novas tecnologias em aula e que implica novos



projetos muitas vezes fundamentados em concepções de ensinar e aprender diferentes das propostas nos modelos curriculares. Na hora de pensar nas inovações, é importante reconhecer a necessidade de criá-las nos contextos educacionais específicos, a fim de que sua implantação seja significativa, admitir sua significação como proposta pedagógica, avaliá-las como atrativas, mas reconhecer a concepção que trazem para o ensino e a aprendizagem (LITWIN, 1997, p. 9).

As modificações do processo de ensino-aprendizagem podem ser implementadas através de uma pedagogia que se reflete, em termos práticos, no uso de novas técnicas ou tecnologias educacionais. Muito embora as tecnologias, por si só, sem os seus pressupostos teóricos adequados ou sem o acompanhamento de suas aplicações segundo a premissa educacional correspondente, não sejam absolutamente suficientes para a tão propalada revolução no ensino, constituem, no momento contemporâneo, recursos indispensáveis para uma efetiva e real aplicação do paradigma defendido. Principalmente no que se refere ao auxílio dos processos computacionais ao ensino, os inúmeros recursos e vantagens dessa tecnologia foram já descritos no *Tópico 2.17 – Os recursos da informática*, em todos os seus aspectos principais.

Embora toda a defesa feita no sentido da incorporação dos recursos fornecidos pelas novas tecnologias educacionais, LION *apud* LITWIN *ibidem* (p. 23) alerta sobre os mitos que devem ser superados com relação às tecnologias educacionais, visando o adequado e ponderado uso das mesmas:

- a) a supremacia dos produtos acima dos processos;
- b) a idéia que a mera incorporação de novos meios gera novas pedagogias;
- c) os extremos de considerar a tecnologia como panacéia ou vê-la apenas como mecanismo de controle social.

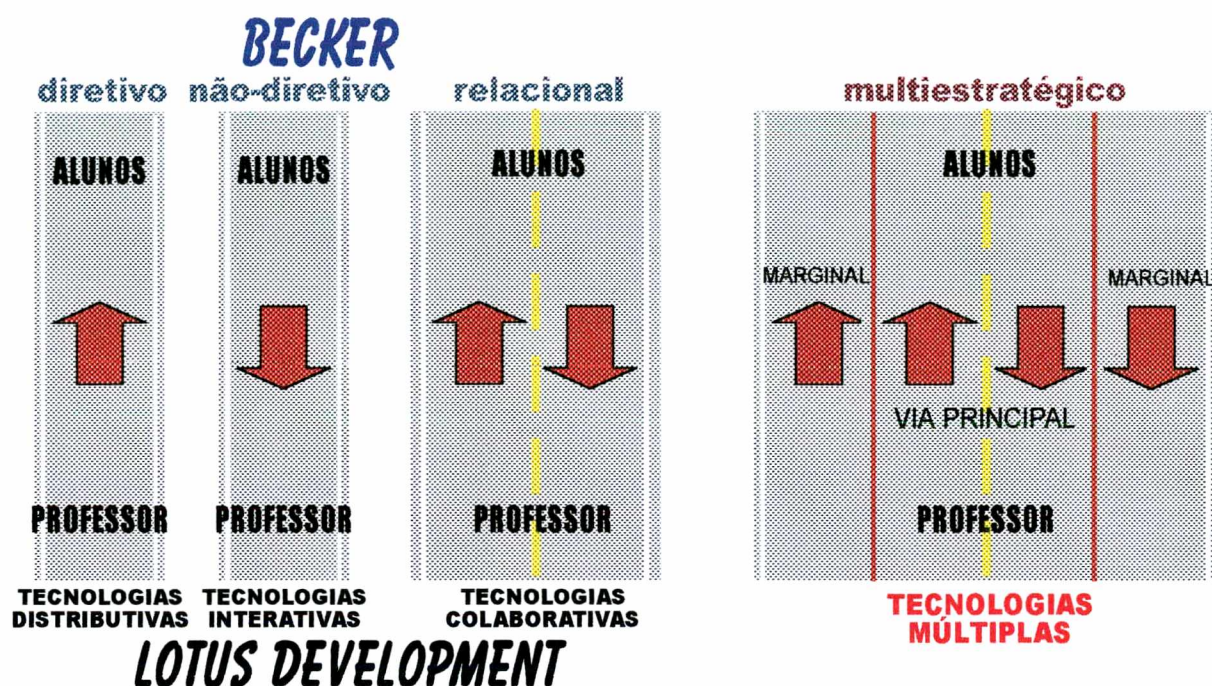
Com relação a esta ponderabilidade, tão necessária e indispensável, é perfeita a síntese de BOOKCHIN *apud* LITWIN (1997, p. 25), ao concluir que a técnica é simplesmente o conjunto de matérias primas, ferramentas, máquinas e mecanismos necessários para a produção de um objeto utilizável, e que o julgamento definitivo do valor de uma técnica é operativo, pois baseia-se na sua eficiência, habilidade e custo.

As tecnologias educacionais são, portanto, maneiras sistemáticas de se implementar e avaliar todo o processo de ensino-aprendizagem em termos de objetivos específicos, com embasamento na investigação da aprendizagem e da comunicação, empregando uma combinação de recursos humanos e materiais para se conseguir uma aprendizagem mais efetiva (DE PABLOS PONS *apud* LITWIN, 1997, p. 12). As tecnologias educacionais possuem uma preocupação voltada para as práticas do ensino, a exemplo da Didática, mas além desta preocupam-se igualmente com o exame da teoria da comunicação e com o progresso tecnológico (MAGGIO *apud* LITWIN, 1997, p. 13).

Conseqüentemente, a proposta aqui inserida não segue uma teoria específica estigmatizada por um modelo. Muito pelo contrário, defende o antidogmatismo e a possibilidade de incorporação e aceitação de qualquer abordagem e qualquer tecnologia.

BECKER (1994, p. 89-96), apresenta os modelos instrucionais relativos a uma pedagogia diretiva, uma pedagogia não diretiva e uma pedagogia relacional, já detalhadas no *Título 2.5 – Os modelos instrucionais*. Defende esta última alternativa por ser um processo de duplo sentido, ao contrário das duas anteriores, de sentidos definidos e opostos. Aqui se defende uma pedagogia prática que incorpora a possibilidade de uso dos três mecanismos simultaneamente, cada um na proporção em que se fizer mais eficiente, dependendo de cada particularidade e de cada situação.

Elaborando uma analogia que facilita a visualização, pode-se afirmar que as pedagogias condenadas por Becker (centralizada no professor e centralizada no aluno) assemelham-se metaforicamente a duas ruas de mão única com sentidos opostos e a pedagogia relacional (centralizada na equipe) pode ser comparada a uma avenida de duas mãos. O que aqui se propala é a implementação de uma avenida de duas mãos e mais duas marginais de sentidos opostos, todas operando concomitantemente, de acordo com o fluxo necessário. A *Figura 37* apresenta a metáfora dessas pedagogias.



**Figura 37**  
**Metáfora das diversas pedagogias**

*Fonte: Criação do autor*

Por todos os aspectos colocados e sedimentados nesta dissertação, a conclusão teórica a que se chega é que a situação ideal e utópica se configuraria na possibilidade de ter-se uma sistemática específica e uma metodologia particular para cada tipo especial de aprendiz, em função das várias possibilidades de características do mesmo, abordadas no capítulo anterior.

O *Quadro 17* discrimina, a partir dos vários autores estudados, os tipos e estilos de aprendizes, relativamente às várias características que podem ser encontradas no universo discente. A composição da planilha está embasada principalmente nos anteriores *Quadro 9*, *Quadro 10* e *Quadro 13* deste estudo, bem como no teor dos *Títulos 2.8 a 2.13*. Embora as denominações diferenciadas, mas considerando a similaridade conceitual entre os diversificados caracteres abordados pelos diferentes autores, o planilhamento procura aglutinar dentro de uma mesma célula as características com alto teor de semelhança, para a possibilidade de uma visualização global mais compacta e mais facilitada.

**Quadro 17**  
**CARACTERÍSTICAS DOS APRENDIZES**

CRITÉRIOS	TIPOLOGIAS			
	Direitos		Esquerdos	
	Espacial	Musical	Linguística	Naturalista
1. Quanto à inteligência preponderante	Lógico-matemática	Interpessoal Intrapessoal	Interpessoal Intrapessoal	Corporal-cinestésica
2. Quanto ao sentido utilizado na assimilação	Visuais	Auditivos		Hápticos
3. Quanto à sequência do raciocínio	Globais ou aleatórios Independentes de estrutura		Sequenciais Dependentes de estrutura	
4. Quanto à forma do pensamento	Abstratos Assimiladores convergentes		Concretos Adaptadores divergentes	
5. Quanto à formação do raciocínio	Indutivos		Dedutivos	
6. Quanto ao ritmo conceitual (reação)	Impulsivos Sentimentais Sensíveis Adaptadores convergentes		Reflexivos Pensadores Intuitivos Assimiladores divergentes	
7. Quanto ao comportamento social	Extrovertidos Ativos Participantes		Introvertidos Passivos Alheios	
8. Quanto ao aspecto sócio-psicológico	Colaborativos		Competitivos	

*Quadro montado a partir de GARDNER (1994), DRYDEN & VOS (1996), ALGONQUIN (1996), BLACKMORE (1996), KELLY (1997), INSTITUTE FOR LEARNING STYLES (1997), ARMSTRONG (1998), DUFF (1998), ANTUNES (1998), NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY (2000?), THE CENTER FOR NEW DISCOVERIES IN LEARNING (2000), SAINT EDWARD'S UNIVERSITY (2000), SMITH apud STRAWBRIDGE (2000), WHITEFIELD (2000), GEORGIA STATE UNIVERSITY (2000), FELDER & SOLOMON (2000), ALVAREZ (2000).*

Mesmo consideradas as simplificações adotadas no quadro apresentado, com a aglutinação de conceituações semelhantes e considerando cada célula como uma única alternativa e ainda não aventando a possibilidade de outros critérios oriundos de autores não estudados, a combinação das características discriminadas resulta já na possibilidade de 1.536 (um mil e quinhentos e trinta e seis) combinações diferentes, conduzindo a igual número de tipos diferenciados de aprendizes. Isto posto, conclui-se como utópica em termos práticos a possibilidade de atender particularmente e especificamente cada tipo de aprendiz. Este é o fundamento básico para a defesa da adoção de uma metodologia multiestratégica, que tenha a possibilidade de atingir, através de seus múltiplos critérios, todo o diversificado universo discente. Pode-se dar ênfase a determinados tipos de procedimentos, relacionados aos caracteres abordados, a partir do conhecimento

das características prioritárias do universo estudantil e do perfil desejado para os aprendizes.

Conclusivamente, após toda a fundamentação teórica e os elementos introdutórios aqui complementados, o que se propõe então é a implantação de uma pedagogia multiestratégica e interativa. Multiestratégica por utilizar vários mecanismos e não se coadunar especificamente a uma única corrente de pensamento ou modelo epistemológico absoluto. Interativa por entender que o processo de ensino-aprendizagem não é unilateral, mas constitui um *continuum* de múltiplo sentido que deve ser aproveitado em todos os seus ramos e com toda a sua potencialidade.

A defesa dessas ponderações pode ser fundamentada em quatro aspectos primordiais:

- a) os aprendizes, com relação às suas múltiplas características influentes no aprendizado, já apresentadas em vários tópicos do *Capítulo 2 - Fundamentos Teóricos*, são todos distintos entre si e o melhor resultado geral é obtido quando se utilizam recursos diferenciados que alcançam todos eles;
- b) os conteúdos didáticos, dependendo de suas áreas e de suas características, necessitam de procedimentos e abordagens diferenciados e adequados, para que resultem em melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem;
- c) os professores, se não devidamente alertados e científicos, tendem a operar no processo segundo suas próprias, padronizadas e estereotipadas características, esquecendo-se dos aprendizes e de suas necessidades particulares;
- d) a utilização de múltiplas e diversificadas estratégias de ensino no processo, incluindo principalmente a ludopedagogia, conduz inevitavelmente a um ambiente de estudo mais dinâmico, interativo e proveitoso, com maior rendimento do corpo discente.



Amparando o posicionamento dessas colocações pode-se reproduzir MIZUKAMI (1996, p. 1): *“Há várias formas de se conceber o fenômeno educativo. Este fenômeno, por sua própria natureza, é multidimensional e não uma realidade acabada que se dá a conhecer de forma única e precisa de seus múltiplos aspectos e não há, até o momento, uma única teoria que o explique exhaustivamente.”*

Verifica-se também que a presente proposta tem igualmente a particularidade de atender as principais características citadas por FALCETTA, MOTHES, AMORIM *et al* (2000, p. 19) para a obtenção de um ambiente de classe motivado e profícuo:

- a) aproximação entre os componentes da turma;
- b) consideração das diferenças individuais;
- c) criação de situações de aprendizagem originais;
- d) viabilização de uso dos conhecimentos práticos discentes;
- e) uso de atividades relaxantes para a criação de uma atmosfera agradável.

Por outro lado, com relação à influência da natureza diferenciada do conteúdo na necessidade de diferenciação das alternativas de metodologias a serem empregues no processo de ensino-aprendizagem, pode-se citar CHAUÍ (1993, p. 19):

Não seria um absurdo, por exemplo, se considerássemos que a linguagem simbólico-metafórica ou a polissemia que caracteriza a Filosofia e a Literatura fossem tratadas da mesma maneira que a linguagem simbólico-algorítmica e unívoca da Matemática ou da Física? Se as linguagens são diferentes, é de se supor que o ensino de Literatura e Filosofia sejam diferentes do ensino da Matemática e da Física, assim como são diferentes os seus modos de pesquisa, os seus tempos de pesquisa, os seus tempos e a forma de apresentação de resultados. [...] O objeto da Sociologia e da Engenharia são de tal modo distintos que seria absurdo esperar que a docência, a pesquisa e a lógica da investigação e da transmissão de conhecimentos, assim como as formas de exposição dos resultados e o tempo para a sua obtenção, pudessem ser os mesmos.

Para uma visão global, torna-se extremamente interessante fazer uma análise, pelo menos superficial, do *Quadro 18*, montado a partir da obra de MIZUKAMI (1996, p. 7-102). Muito embora o planilhamento não reflita todas as múltiplas alternativas abordadas pela autora, nem o conteúdo integral de cada um dos itens destacados, mesmo esta simplificação permite mostrar alguns direcionamentos essenciais.

**Quadro 18**  
**AS ABORDAGENS DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

Aspectos Abordagens	Conhecimento	Educação	Escola	Ensino-aprendizagem	Professor-aluno	Metodologia
Abordagem tradicional	A inteligência ou atividade mental acumula e armazena as informações transmitidas	É a instrução resultante da transmissão do conhecimento e concebida como um produto	É o lugar onde se realiza a educação e a organização de uma cultura complexa	Os conteúdos e informações são adquiridos, os modelos são imitados e as diferenças discentes são desprezadas	A relação professor-aluno é vertical e o professor detém todo o poder decisório	As aulas são expositivas e centradas no professor, com reprodução e demonstração de conteúdos
Abordagem comportamentalista	A orientação é empirista e a base do conhecimento é estruturada indutivamente com experiências planejadas	Está ligada à transmissão cultural e é feita com o máximo de controle	É uma agência educacional de controle que pretende instalar os comportamentos desejados	Existe uma mudança de comportamento e na vida mental, em decorrência de uma prática planejada e reforçada	O professor planeja e dispõe as contingências de reforço em relação às respostas desejadas	Existe uma tecnologia de ensino com base na instrução sistemática, com o uso de meios humanos e não humanos
Abordagem humanista	O conhecimento é construído sobre a experiência e a vivência pessoal e subjetiva do aluno	É ampla e centrada na pessoa como um todo e não apenas na situação escolar	É um local que respeita o aluno e possibilita a sua autonomia	Há a condução não-diretiva do aluno para a sua própria experiência, com ênfase nas relações inter-pessoais	O professor é um facilitador do aprendizado e é integrado ao aluno	Assume valor secundário, é própria de cada professor e não é padronizada, mas sempre não diretiva
Abordagem cognitivista	O conhecimento é uma construção contínua, com a formação de novas estruturas no indivíduo	É um todo indissociável e um processo de socialização com dois elementos fundamentais: intelectual e moral	Deve ensinar a observação e dar oportunidade ao aluno para que aprenda por si próprio	É baseado em proposição de problemas, ensaios e erros, pesquisas e investigações para a busca das soluções	O professor deve criar as situações para o aprendizado e o aluno ser tratado de acordo com suas características	É fundamentada no trabalho em equipe, com discussões comuns para a solução dos problemas
Abordagem sócio-cultural	O homem deve se inserir no seu contexto e refletir sobre ele com permanente conscientização, sendo esta a mola mestra do conhecimento	Deve ser precedida de reflexão sobre o homem e de uma análise do seu meio de vida, sendo o homem o sujeito da educação	Não é a única fonte de educação, somando-se a todas as outras fontes informais.	Deve superar a relação opressor-oprimido, com reflexão, na busca da libertação do homem	A relação professor-aluno é horizontal e não imposta, ambos aprendendo com o processo	Utiliza situações vivenciais do grupo em debates, com atividades, diálogos, críticas e um programa próprio

*Quadro montado exclusivamente a partir de MIZUKAMI (1986).*

Com relação ao planilhamento, cada uma das colunas refere-se a um aspecto principal, considerado dentro das variadas abordagens, sendo o quadro montado justamente para viabilizar uma visão macroscópica do conjunto e uma maior facilidade de comparação e correlação. Nesse sentido foram buscadas, em cada uma das colunas, as expressões que refletem características semelhantes em



abordagens diferenciadas. Assim, nas colunas escurecidas, as expressões destacadas com a mesma cor expressam teores similares ou que apresentam conteúdo comum. Quanto às colocações deixadas em preto, nas células de fundo branco, indicam idéias onde não se encontraram similitudes tão marcantes como nos demais casos.

A partir dos textos destacados em vermelho no *Quadro 18* pode-se facilmente concluir que as duas primeiras abordagens – tradicional e comportamentalista – na realidade apresentam várias características em comum. Identificam-se com a escola tradicional que ainda vem prevalecendo até os dias de hoje e espelham um ensino de tendência fortemente behaviorista.

Por outro lado, a análise e comparação vertical dos textos em azul mostra marcada semelhança entre vários aspectos das últimas três abordagens – humanista, cognitivista e sócio-cultural. Com respeito a isso, constata-se na realidade, numa análise mais compacta, que estas abordagens podem ser aglutinadas dentro de uma única visão que seria a da ótica construtivista, defendida principalmente nos trabalhos de Jean Piaget e Lev Vygotsky. Muito adequadamente, em consonância com este tipo de raciocínio, MIZUKAMI (1986, p. 7-102) prefere não utilizar a terminologia *teoria* para cada uma de suas hipóteses de estudo, mas sim o termo *abordagem*, viabilizando aí essa maior discriminação.

Um outro estudo pode ser feita a partir da obra de BARROS (199-, p. 5-40) e está representado no *Quadro 19*. Nesse quadro estão destacados com fundo cinza e em letras coloridas todas as particularidades que se coadunam com a pedagogia aqui proposta. Verifica-se pela múltipla abrangência dos aspectos aceitos o porquê de sua denominação – multiestratégia – escolhida em função da multiplicidade de características incorporadas das várias abordagens apresentadas. A apresentação do quadro não reflete a totalidade dos tópicos estudados e analisados pela autora já que, do quadro original, com 8 (oito) aspectos, foram pinçados somente os 3 (três) julgados mais objetivos e mais vinculados ao presente trabalho. O planilhamento foi realizado com o fim de visualização do enquadramento das características comuns à

proposta apresentada e pode também ser encarado como representativo de algumas das principais características básicas (nas colocações coloridas) da proposição aqui defendida. Recomenda-se a leitura da bibliografia referenciada para um melhor entendimento da integralidade das colocações.

**Quadro 19**  
**TENDÊNCIAS EM RELAÇÃO AO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

PEDAGOGIAS ASPECTOS	PEDAGOGIA LIBERAL				PEDAGOGIA PROGRESSISTA		
	Tradicional	Renovada progressista	Não-direta	Tecnista	Libertadora	Libertária	Crítico-social dos conteúdos
Métodos de ensino	Expositivo	Ativo	Não-diretivo	Instrucional	Dialogado	Auto-gestor	Crítico-participativo
Conteúdos de ensino	Essenciais e dogmáticos	Experimentais	Existenciais e de relacionamento	Informações objetivas	Temas geradores	Inexistentes e escolhidos pelo grupo	Tendentes ao conteudismo e centrados no professor
Avaliação de ensino	Deveres e provas orais e escritas	Em grupo por atividade	Auto-avaliação	Testes objetivos	Em grupo e auto-avaliação da prática social	Informal	Global e diversificada

*Quadro montado exclusivamente a partir de BARROS [199-].*

A validade dos procedimentos multiestratégicos pode ser comprovada igualmente através de uma análise das colocações de MORAN:

Para conhecer, precisamos estar inseridos em um novo paradigma, que pressupõe educar sempre dentro de uma visão de totalidade. Educar pessoas inteiras, que integrem todas as dimensões: corpo, mente, sentimentos, espírito, psiquismo; o pessoal, o grupal e o social; que tentem encontrar as pontes, as relações entre as partes e o todo, entre o sensorial e o racional, entre o concreto e o abstrato, entre o individual e o social (MORAN, 1994, p. 47).

O conhecimento precisa da ação coordenada de todos os sentidos – caminhos externos para o conhecimento – combinando o tato (o toque, a comunicação corporal), o movimento (os vários ritmos), o ver (os vários olhares) e o ouvir (os vários sons). Os sentidos agem complementarmente, como superposição de significantes, combinando e reforçando significados (MORAN, 1994, p. 40).

4.3 OS ELEMENTOS DO PROCESSO

VEIGA & AVELAR (2000, p. 156) destacam bem a necessidade de romperem-se as barreiras tradicionais e sobrepujarem-se os dogmatismos educacionais, com criatividade e inovação. Defendem a necessidade de assumirem-



se riscos, saindo da mesmice didática e pedagógica e encontrando-se novas verdades, além daquelas definidas pelo conhecimento científico. Suas colocações, que em si mesmas já coadunam a *forma* de apresentação com o *conteúdo* defendido, só podem ser entendidas na sua plenitude se reproduzidas *ipsis literis*:

Ousar, sedução, brincar, educação, idéias e vida – Estas são as palavras-chave que orientam (ou desorientam) este artigo. Espera o autor que o Poder Hegemônico, através da Santa Inquisição Acadêmica, não condene ao fogo esta obra. Minha Fé e Esperança, a exemplo da Medieval Monja *Rosvita* descrita por LAUAND (1988), para que tal não ocorra, só pode contar com o Poder Superior. [...] No caso brasileiro, em que são unânimes o discurso do fracasso escolar e as críticas ao sistema econômico capitalista hegemônico dominante, o *ousar* significa resistir, se opor às opressões do sistema e colocar em prática o discurso teórico (VEIGA & AVELAR, 2000, p. 156).

NIQUINI & BOTELHO *apud* SARTORI & NASCIMENTO (2000, p. 283) destacam que é a estratégia didático pedagógica que determina a formação do ambiente de aprendizagem. Esse ambiente tem componentes concretos e abstratos e muito mais importantes configuram-se estes últimos porque refletem-se nos aspectos de forma que são incorporados ao processo. O estudante precisa de condições físicas para estudar, mas muito mais de requisitos didático-pedagógicos adequados. Da mesma forma RODRIGUEZ & QUINTILLÁN, na reprodução das autoras *ibidem*, concluem: "*A incorporação de programas de rádio, televisão, fitas de áudio, vídeo ou Internet não significam, em linhas gerais, uma proposta pedagógica e metodológica diferente se, previamente, não são integrados e desenvolvidos em função de um modelo comunicativo e pedagógico distinto.*" Isso significa, em outras palavras, que as tecnologias devem ser escolhidas em função dos objetivos e dos pressupostos pedagógicos seguidos e não ao contrário, imporem-se apenas por *modismo* e por constituírem-se em recursos de última geração.

ANDRADE & PATRÍCIO (2000, p. 122-123), componentes do *Núcleo Transcriar* da UFSC, relatam a experiência de utilização dos preceitos de um novo paradigma educacional com uma turma de alunos do PPGE (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) no segundo semestre de 1998. O desenvolvimento dos trabalhos baseou-se em um processo de ensino-aprendizagem participante. Os dados foram levantados em sala de aula, com a participação de todos através de um mecanismo de pesquisa livre e aberto. Ao final, foi possível



categorizar os dados em quatro grandes temas: aluno, professor, conteúdo e forma. Estes temas apontaram para a riqueza que emergiu, sob vários aspectos: a liberdade de expressão, o prazer do compartilhamento de idéias, a transformação interior gerada nos sujeitos, a construção do conhecimento individual-coletivo, o envolvimento generalizado dos participantes, a discussão de questões éticas e estéticas, a abordagem da interdisciplinaridade, o desejo de aprender na interação com os colegas e a mediadora e a vontade de socializar os conhecimentos adquiridos.

Situação particular pode aqui ser destacada e que contribui para a consistência das colocações ora ponderadas. A um tempo, independentemente, era defendida a idéia inicial que gerou este trabalho, através da necessidade de uma visão ampla e detalhada do processo, centralizada nos elementos componentes do mesmo e nos seus inter-relacionamentos, em artigo apresentado no *II Congresso Internacional de Educação do Colégio Coração de Jesus*, intitulado *Ensino-Aprendizagem – Mapeando uma Proposta* (LINCHO, 2000, p. 202-205). Por outro lado, não embasadas em fundamentos teóricos, mas em pesquisas de campo conforme relatado acima, no mesmo evento, em outra articulação intitulada *A arte de ensinar-aprender mediante um enfoque qualitativo participante: um desafio aos alunos de pós-graduação em Engenharia de Produção*, ANDRADE & PATRÍCIO (2000, p. 121-124) apresentavam as observações e conclusões de seu trabalho, onde os próprios alunos reconheciam e confirmavam a presença dos quatro temas principais relacionados à educação: professor, aluno, forma e conteúdo.

Conclui-se afirmando que, para a melhoria de todo e qualquer processo, é indispensável que sejam conhecidos a fundo todos os elementos que constituem a sua composição, bem como sejam estudadas e analisadas todas as características dos elos dessa união, nas suas mais diversas formas, que interligam os elementos básicos entre si e são responsáveis pelo funcionamento do sistema. Assim sendo, são abordados aqui, na seqüência, todos os elementos componentes do processo de ensino-aprendizagem, conforme a concepção relatada.

#### 4.4 O PROFESSOR

Embora não devendo constituir-se no componente mais importante do processo, o professor acaba indiretamente por sê-lo, tendo em vista as condições de poder com que se reveste em sala de aula, em relação aos alunos. Dessa forma, não concebe-se como factível a mudança do paradigma educacional, se não acompanhada previamente da predisposição do docente neste sentido. Para que o professor efetivamente seja incorporado a essa nova concepção e possa trabalhar dentro de uma nova realidade educacional, mormente de acordo com a pedagogia multiestratégica proposta, entende-se como necessários os seguintes pressupostos principais, desde os mais gerais aos mais particularizados:

- a) concordar intimamente com a validade do novo paradigma;
- b) viver em termos práticos com meta-reflexão;
- c) considerar a igualdade como o princípio maior do relacionamento;
- d) possuir preparação teórica (conteúdo) adequada;
- e) ter conhecimentos práticos (conteúdo) suficientes;
- f) estar capacitado pedagogicamente (forma);
- g) estar predisposto a abolir o dogmatismo;
- h) aceitar técnicas e procedimentos abertos;
- i) conhecer as novas tecnologias educacionais;
- j) entender e aceitar a diversidade do corpo discente.

Num mundo contemporâneo globalizado, onde as informações circulam rapidamente em decorrência do progresso das telecomunicações, constitui uma das obrigações básicas do docente manter-se plenamente e constantemente atualizado, **relativamente** ao conteúdo trabalhado, principalmente no que se refere às suas aplicações práticas. Recomenda-se que, para um mais ativo e válido intercâmbio de idéias e conhecimentos, bem como para uma efetiva vivência com novas realidades educacionais docentes e discentes, sempre que possível os cursos e eventos dos quais participe o docente, e principalmente as capacitações em pós-graduação, sejam efetivados em outra universidade e em outro local que não o de efetivo exercício profissional.



A *Figura 38* mostra esquematicamente algumas das principais fontes de atualização das quais pode se valer o professor, para a atualização de seus conhecimentos, gerais ou específicos.



**Figura 38**  
**Algumas fontes de atualização do professor**

*Fonte: Criação do autor*

A partir dos *Quadro 3* e *Quadro 4* e dos elementos da *Figura 24* deste trabalho, além de todas as demais fontes correlacionadas ao assunto e constantes das *Referências Bibliográficas*, somadas às experiências próprias vivenciadas, podem ser destacadas as seguintes características que devem ser empregadas pelo profissional do magistério que queira se enquadrar dentro de um modelo referencial interativo e multiestratégico:

- a) ser extrovertido e comunicativo;
- b) ter autoconfiança na própria capacidade;
- c) conhecer e reconhecer os próprios limites;
- d) aceitar que todos podem aprender com todos;
- e) ser contrário ao dogmatismo e ao bitolamento;
- f) não possuir preconceituações contra quaisquer recursos;
- g) trabalhar com abertura, originalidade e criatividade;
- h) fazer o processo fluir com planejamento e organização;
- i) relacionar sempre teoria com prática;

- j) exemplificar sempre com situações reais e relatos de casos;
- k) incentivar a construção própria do conhecimento;
- l) atuar principalmente como orientador, incentivador e facilitador;
- m) utilizar múltiplos e diversificados procedimentos e metodologias;
- n) dar valor e empregar a ludopedagogia;
- o) utilizar uma sistemática de avaliação continuada e com *feedback*;
- k) atualizar-se permanentemente (forma e conteúdo).

#### 4.5 O ALUNO

A figura do aluno dentro do processo de ensino-aprendizagem constitui um aparente paradoxo, cuja solução passa necessariamente pela adoção do novo paradigma pedagógico. Ao mesmo tempo em que o aprendiz se constitui, por um lado, no objetivo e figura primordial do processo, configura-se na realidade, por outro lado como o componente que, na grande maioria das vezes, pelo menos no ensino tradicional, normalmente atua como um elemento passivo e de menor importância no sistema.

O que se pode então constatar é a imensa responsabilidade educacional e social do professor, ao verificar-se que, com relação aos pressupostos que devem ser assimilados pelo corpo discente, a maior parcela deles está efetivamente mais ao alcance do docente do que do aprendiz. Tal reconhecimento, entretanto, passa despercebido na educação tradicional, posto que normalmente *foge ao conteúdo da matéria*.

A seguir estão discriminados os pressupostos para o aprendiz e uma simples análise superficial dos mesmos demonstra já a necessidade da influência e participação docente, que se faz mister indispensável para a sua incorporação:

- a) assimilação da estrutura básica do processo de ensino (forma);
- b) conhecimento com relação às suas características como aprendiz;

- c) certeza de estar inserido no estudo (conteúdo) de preferência;
- d) abertura para a assimilação das orientações necessárias;
- e) predisposição para o estudo;
- f) atitude ativa e de participação;
- g) absorção do espírito colaborativo;
- h) noções dos ferramentais e subprocessos disponíveis;
- i) vivência em um ambiente próprio extraclasse adequado;
- j) adoção de condutas externas compatíveis e favoráveis.

Partindo-se da essência da presente proposta para explicitar estes pressupostos, não se pode conceber a possibilidade do estudante alcançar um bom nível de aproveitamento se não tiver conhecimento dos meios de aprendizagem mais favoráveis à sua pessoa, para viabilizar os procedimentos mais adequados ao seu próprio estudo.

Da mesma forma, a compreensão do processo global na sua estruturação básica constitui um fundamento essencial para que possa o aprendiz se situar e melhor planejar o seu desenvolvimento. Consolida-se aí a conveniência de pelo menos um conhecimento básico sobre o funcionamento cerebral, sobre as memórias e sua utilização, sobre a presença das habilidades múltiplas, sobre a criatividade e o pensamento lateral, sobre as teorias da cognição, sobre os modelos mentais, sobre os modelos instrucionais e sobre as tecnologias educacionais, todos mencionados ao longo do *Capítulo 2 – Fundamentos Teóricos*. Note-se que os pressupostos construtivistas, já discriminados nos *Quadro 3* e *Quadro 4*, constituem direcionamentos que normalmente vão ao encontro dessas necessidades do corpo estudantil.

Muito embora a necessária e indispensável participação do professor no auxílio a vários dos aspectos aqui mencionados, existem outros inacessíveis ao docente e que dependem fundamentalmente da conscientização, responsabilidade e maturidade do aprendiz. Veja-se que a escolha do curso adequado, a predisposição para o estudo, o comportamento social, a experiência extraclasse e o *modus vivendi*



do aluno compõem um conjunto de elementos normalmente decorrentes de outro universo e também da educação informal, que escapam à possibilidade de uma participação mais efetiva do professor. Tratando-se aqui, entretanto, de um estudo sobre populações de *quase adultos*, entende-se como já razoavelmente desenvolvidas muitas dessas características, sendo suficiente muitas vezes apenas a ação de um catalizador, onde a figura do mestre pode se fazer presente.

#### 4.6 A FORMA

Dentre os elementos aqui destacados e que compõem o universo do processo de ensino-aprendizagem, a forma destaca-se por ser o componente mais genérico e mais amplo e ao mesmo tempo por fazer-se inserir em todos os outros. Obviamente configura-se aqui o professor como o principal – e na maior parte das vezes único – direcionador da forma. Para se alcançar todos os objetivos aqui propostos torna-se indispensável a assunção do novo paradigma educacional, para que à luz de seus pressupostos e de sua premissa básica – a igualdade – possam fluir com efetividade todas as condições favoráveis à implantação dos mais adequados mecanismos de forma.

A forma, na sua visualização mais ampla, deve abranger todos os aspectos que, direta ou indiretamente, possam atingir e influenciar o processo de ensino-aprendizagem como um todo. Nesse sentido, cabe lembrar os estímulos genéricos destacados pelos pesquisadores Kenneth Dunn e Rita Dunn, já visualmente apresentados na *Figura 21*:

- a) ambientais;
- b) emocionais;
- c) sociológicos;
- d) físicos;
- e) psicológicos.

Mesmo com as conhecidas limitações de natureza humana e material, todos esses aspectos devem ser considerados, na busca de uma aprendizagem mais efetiva. Os estímulos ambientais estão normalmente mais condicionados a recursos materiais e refletem-se primordialmente num planejamento adequado dos locais de estudo – salas de aula, auditórios, bibliotecas e laboratórios – quanto ao conforto ambiental, refletido através do som, da luz (natural e artificial), da temperatura e do leiaute do ambiente. As estimulações emocionais e psicológicas, embora dependentes de aspectos externos, podem ser sensivelmente auxiliadas no ambiente escolar ao adotar-se como premissa a igualdade e os princípios daí resultantes. Quanto aos aspectos sociológicos e físicos, uma proposição multiestratégica, para a manutenção de seus princípios básicos, não pode adotar outra solução que não seja a de explicitamente criar condições múltiplas para que cada aprendiz possa progredir dentro de suas características, de suas preferências e de suas habilidades.

Em sequência a este raciocínio e em complementação ao já apresentado nos *Quadro 13* e *Quadro 17*, quanto à forma devem ser adotadas diversificadas técnicas, procedimentos, metodologias e tecnologias. Estes procedimentos se identificam com uma pedagogia não dogmática e multiestratégica, de características predominantemente interativas, principalmente com a ampla utilização dos recursos lúdicos, conforme explicitado no *Título 2.15 – A ludopedagogia*, e permitem atingir sucessivamente aprendizes:

- a) sequenciais e aleatórios;
- b) concretos e abstratos;
- c) indutivos e dedutivos;
- d) impulsivos e reflexivos;
- e) extrovertidos e introvertidos;
- f) colaborativos e competitivos;
- g) visuais, hápticos e auditivos;
- h) com inteligências preponderantes diferenciadas.

#### 4.7 O CONTEÚDO

O tipo de conteúdo trabalhado pelo professor dentro de cada disciplina, como possuidor de determinadas características – mais teórico ou mais prático, mais concreto ou mais abstrato – é igualmente responsável por criar determinados direcionamentos em termos de alternativas de procedimentos de maior ou menor eficácia. Tal fato foi já corroborado pelas colocações de CHAUÍ (1993, p. 19), reproduzidas em tópico anterior deste capítulo. Não se teria aqui obviamente a pretensão ou a condição de uma abordagem mais genérica nesse sentido, sabidas todas as múltiplas variantes de conteúdo possíveis, até por fugir tal hipótese ao objetivo do trabalho, ao seu limite volumétrico e também ao campo dos conhecimentos do autor.

Fundamentalmente, entretanto, em termos de conteúdos voltados ao ensino superior, como é o desiderato específico desta dissertação, dois condicionamentos básicos e prioritários podem ser apontados:

- a) se a disciplina pertence ao chamado ciclo básico dos cursos universitários, é indispensável que o seu programa seja elaborado em função das estritas necessidades das disciplinas que lhe serão posteriores e que do seu conteúdo farão uso;
- b) se a disciplina pertence ao denominado ciclo profissionalizante dos cursos universitários, é fundamental que o seu programa seja montado em função do perfil de profissional desejado e, mais especificamente, em dependência dos conhecimentos exigidos pelo mercado profissional para aquela formação.

Com relação à atuação específica do docente relativamente a esse aspecto, entende-se que o mesmo tem como função primordial nessa particularidade disponibilizar aos aprendizes o material essencial e de apoio indispensáveis ao bom desenvolvimento da disciplina. Entender-se-ia como idealmente necessário a disponibilização dos seguintes recursos, preferencialmente tanto de forma escrita

como de forma eletrônica, numa relação voltada mais explicitamente para as matérias da área das ciências exatas:

- a) plano de ensino com o desenvolvimento programático;
- b) relação das bibliografias e fontes de apoio;
- c) glossário ou relação terminológica explícita utilizada na área;
- d) disponibilização de normas e convenções sobre o assunto;
- e) livro-texto básico com os conteúdos abordados;
- f) livro, pasta ou conjunto de exemplificações práticas;
- g) caderno ou pasta de exercícios propostos e resolvidos;
- h) apostila de casos com a relação dos erros mais comuns cometidos;
- i) apostila de apoio com diretrizes gerais de como estudar;
- j) material complementar a respeito de procedimentos de forma;
- k) material complementar sobre ativação cerebral;
- l) bibliografia complementar.

Entende-se aqui que a abordagem do conteúdo, no que se refere aos fundamentos básicos que devem ser assimilados pelos estudantes, deve ser feita de maneira organizada e preferencialmente estruturada, através de um procedimento construtivista ou pelo menos construcionista. Defende-se tal posicionamento mesmo considerando-se a existência dos aprendizes aleatórios e sequenciais, apresentada por Kolb, Gregorc e outros autores, conforme citado no *Título 2.11 – Os tipos de raciocínio*. Tal posicionamento reflete-se no fato de que a falta de tal estruturação viria em sensível prejuízo aos aprendizes sequenciais, enquanto que a sua presença não causaria maior inconveniência aos estudantes caracterizados como aleatórios ou globais.

Um último aspecto que deve ser ponderado refere-se à necessidade de sua compatibilização prática com a carga horária disponível. Eventuais erros de dimensionamento ocorridos no desenvolvimento devem ser imediatamente sanados tão logo constatados, quando da elaboração do plano previsto para as turmas sequenciais. Igualmente entende-se que não devam ser submetidos os aprendizes a atividades extraclasse que ultrapassem igual carga horária à de sala de aula.

#### 4.8 O MAPEAMENTO DA PROPOSTA

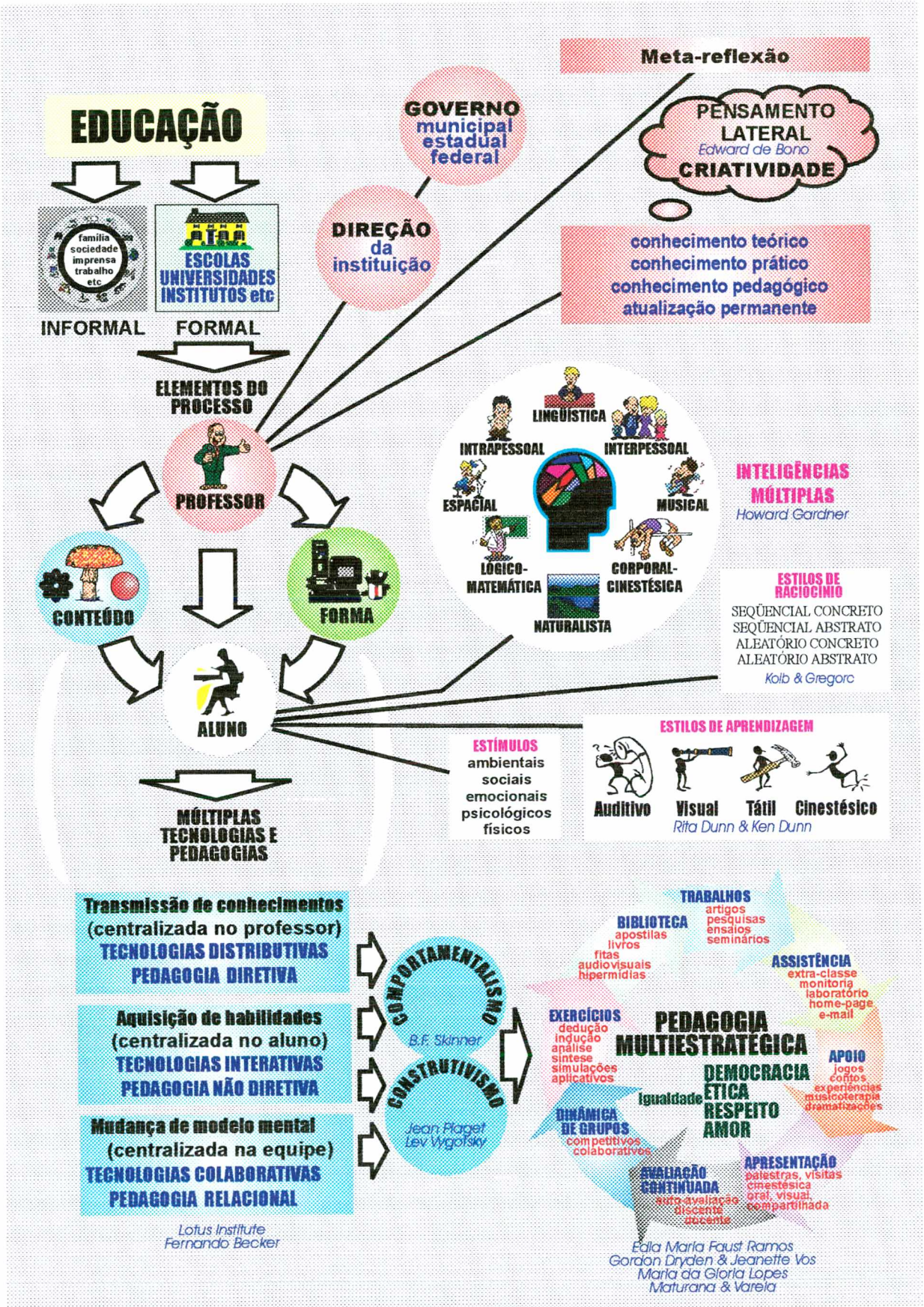
A proposta genérica de uma pedagogia multiestratégica, a partir de todas as colocações anteriores já ponderadas, fundamenta-se basilarmente no seguinte:

- a) adoção de um novo paradigma;
- b) conhecimento do processo e de seus elementos;
- c) eliminação do dogmatismo quanto a teorias;
- d) emprego de diversificados meios e tecnologias;
- e) busca da criatividade;
- f) consideração das características individuais diferenciadas;
- g) determinação do perfil da população alvo;
- h) valorização prática do conteúdo;
- i) otimização do ambiente de classe;
- j) utilização da ludopedagogia;
- k) emprego das modernas tecnologias;
- l) priorização das tecnologias colaborativas;
- m) auxílio da forma através da transdisciplinariedade;
- n) apoio extraclasse diversificado;
- o) avaliação continuada, discente e auto-avaliação.

Esta proposição, que está explicitada particularmente no *Capítulo 5 – A proposta específica* – possui sua semente germinal genérica na integralidade da obra de DRYDEN & VOS (1996) e seu desenvolvimento a partir da grande maioria das fontes relatadas nas *Referências Bibliográficas*. Da mesma forma, contribuiu para a sua estrutura básica inicial o artigo defendido por LINCHO (2000, p. 202-205).

A *Figura 39* expressa através de um mapeamento a totalidade de extensão da proposta, envolvendo a maioria dos elementos componentes, desde o nascedouro até o final do processo. A *Figura 40* reproduz numa escala maior os elementos principais da proposta. Exemplificações específicas e detalhadas da aplicação dos tópicos na prática e na área do desenho técnico de arquitetura fazem parte do conteúdo do *Capítulo 5 – A proposta específica*.





**Figura 39**  
**O mapeamento geral da proposta**  
Fonte: Criação do autor





**Figura 40**  
**Aspectos principais da proposta multiestratégica**

Fonte: Criação do autor

Com vistas a uma colocação mais operacional, que está reprisada objetivamente e especificamente no próximo capítulo, apresenta-se no *Quadro 20* uma relação dos estilos de aprendizes com o tipo de tarefas mais adequados a cada característica. O referido quadro foi montado tomando como fonte referencial a tradução de NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY (2000, p. 1), por ser a fonte de colocação mais genérica relativamente a esse estudo, abrangendo as alternativas citadas por quase todos os demais autores.

**Quadro 20**  
**ESTILOS DE APRENDIZAGEM E PROCEDIMENTOS PROPOSTOS**

Tipos de aprendizes	Procedimentos	
	Professor	Aprendizes
<b>Visuais</b>	Emprego do quadro-negro Utilização de transparências Apresentação de esquemas Uso de áudio-visuais Projeção de filmes	Mapeamento de conceitos Construção de apresentações visuais Leitura de desenhos Montagem de desenhos Jogos visuais
<b>Auditivos</b>	Apresentações verbais Palestras com convidados Projeção de filmes Uso de musicoterapia	Discussões técnicas Entrevistas Seminários Participações verbais Jogos verbais
<b>Cinestésicos</b>	Teatralizações e simulações Assistência pessoal Ginástica corporal-cerebral Visitas técnicas	Trabalhos de grupo Teatralizações e simulações Seminários Ginástica corporal-cerebral Visitas técnicas
<b>Sensórios</b>	Uso de áudio-visuais Demonstrações Teatralizações e simulações	Tarefas de detalhamento Demonstrações Teatralizações e simulações Jogos colaborativos
<b>Intuitivos</b>	Emprego de estudos de caso Colocação de hipóteses	Trabalhos de grupo Discussões técnicas Planejamento por etapas
<b>Indutivos</b>	Relatos de experiências Apresentação de fatos Demonstrações Apresentações	Trabalhos de grupo Estudo de exemplificações Exercícios de memorização Análise de terminologias Resolução de testes Jogos objetivos
<b>Dedutivos</b>	Uso de exemplificações Relato de vinculações Apresentações Aplicação de planejamentos	Trabalhos de grupo Simulações Esboços de modelagem Estudos de caso
<b>Ativos</b>	Questionamentos	Trabalhos de grupo Discussões técnicas Participações verbais
<b>Passivos</b>	Assistência pessoal	Trabalhos individuais Pesquisas Observações Elaboração de artigos Espaços para reflexão Estudo na rede
<b>Sequenciais</b>	Exemplificações Estruturações de conteúdos Disponibilização de listagens	Trabalhos de grupo Planejamentos
<b>Aleatórios</b>	Discussão de conceitos Apresentação de teorias	Trabalhos de grupo Teatralizações Pesquisas

*Quadro montado a partir de NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY (2000, p. 1).*

## *Capítulo 5*

### **A PROPOSTA ESPECÍFICA**

#### **5.1 PLANEJAMENTO GERAL**

O presente planejamento é aplicável a qualquer disciplina cuja essência seja o ensino do desenho de arquitetura, para curso superior ou mesmo técnico. Está obviamente sujeito às adaptações a serem efetivadas em cada caso, em função dos objetivos pretendidos, da carga horária total disponível, da distribuição seqüencial desta carga, do conteúdo necessário e dos conhecimentos e pré-requisitos existentes. Subentende-se que a natural existência de condições diversificadas em cada instituição forcem necessariamente ajustes nos parâmetros aqui colocados, muito embora a base da proposição possa seguramente ser mantida. A proposta aqui apresentado toma como parâmetro referencial a situação vigente encontrada na UFPEL e pressupõe as seguintes condições:

- a) disponibilidade mínima de 45 (quarenta e cinco) horas-aula;
- b) distribuição em blocos de 3 (três) aulas seqüenciais semanais;
- c) desconhecimento dos conceitos essenciais de desenho técnico;
- d) não conhecimento prévio de aplicativos computacionais;
- e) necessidade do ensino do desenho arquitetônico básico;
- f) pretensão de alcance dos objetivos específicos do plano de ensino.

A disciplina de desenho arquitetônico referencial oferecida na UFPEL tem os seguintes objetivos específicos, relativamente ao conteúdo disciplinar:

- a) apresentar e/ou sedimentar conhecimentos básicos de desenho técnico;
- b) fornecer elementos de conceituações, normas, convenções, simbologias e terminologias fundamentais;
- c) promover o desenvolvimento da acuidade visual e percepção espacial;

- d) treinar o aprendiz na interpretação do relacionamento 2D-3D (volume – projeção bidimensional);
- e) colocar o aluno em vivência com os elementos arquitetônicos;
- f) introduzir o estudante no campo do projeto de arquitetura;
- g) adestrar o aluno no manejo dos instrumentais de desenho (inclusive computacionais, no que for possível);
- h) traçar paralelos entre os desenhos convencionais e computacionais;
- i) capacitar o aprendiz à leitura e interpretação de projetos de arquitetura;
- j) habilitar o aluno à representação gráfica de projetos de arquitetura.

Dentro deste planejamento e de acordo com uma filosofia multiestratégica, projeta-se a obrigatoriedade de utilização de todas as tecnologias definidas pelo LOTUS DEVELOPMENT (1996, p. 1-7) – distributivas, interativas e colaborativas – no processo. Conseqüentemente, nos termos de BECKER (1994, p. 89-96), torna-se necessário o uso concomitante das pedagogias diretivas, não diretivas e relacionais, centralizadas respectivamente no professor, no aluno e na equipe.

Este procedimento visa, por conseqüência, que dentro da globalidade do processo de ensino-aprendizagem sejam alcançadas todas as múltiplas finalidades das alternativas já explanadas: transmissão de conhecimentos, aquisição de habilidades e mudança de modelos mentais. Justifica-se tal proposição por entender-se que, relativamente ao conteúdo aqui abordado – desenho de arquitetura – torna-se necessário, de igual forma:

- a) a transmissão de conhecimentos por parte do docente (centralização no professor), principalmente no que se refere a conceituações, terminologias, simbologias, normalizações, convenções, exemplificações e outros fundamentos básicos;
- b) a aquisição de habilidades por parte do aluno (centralização no aprendiz), a partir da atuação do professor como orientador e facilitador no treinamento autodiscente assistido no manejo dos instrumentos convencionais e computacionais e das fontes necessárias ao bom desempenho na escrita e leitura de projetos arquitetônicos;



- c) a mudança de modelos mentais do estudante (centralização na equipe), embasada principalmente nos trabalhos grupais em aula e extraclasse, visando a capacidade de obtenção de novos pontos de vista relativamente a projetos e novos modelos para uma melhor visualização espacial e para a intercorrelação de representações de objetos arquitetônicos.

O *Quadro 21* indica uma relação de procedimentos ou técnicas cuja utilização é proposta para a obtenção dos três pressupostos básicos acima mencionados, dentro do conteúdo utilizada como referencial – desenho técnico de arquitetura.

**Quadro 21**  
**PROCEDIMENTOS OU TÉCNICAS PARA O ALCANCE DOS OBJETIVOS**

<b>Objetivos</b>	<b>Técnicas ou procedimentos</b>
<b>Transmissão de conhecimentos</b>	Apresentações convencionais Apresentações audiovisuais diversificadas Realização de palestras Relatórios de experiências Explicações em visitas técnicas Disponibilização de livros, apostilas, artigos e outras fontes Disponibilização de <i>home-page</i> Assistência extraclasse Atuação da monitoria Assistência via correio eletrônico
<b>Aquisição de habilidades</b>	Execução de exercícios em aula Execução de exercícios extraclasse Participação em jogos em aula Preparação de seminários em grupo Trabalho em laboratório Elaboração de artigos Atuação em simulações, dramatizações ou teatralizações
<b>Mudança de modelos mentais</b>	Oitiva de relatórios de experiências Participação em visitas técnicas Discussões técnicas em aula Discussões em lista eletrônica extraclasse Discussões técnicas presenciais extraclasse Preparação de seminários em grupo Participação em jogos de grupo em aula Participação de trabalhos de grupo diversificados Análise crítica grupal de desenhos de projetos Realização de pesquisas Participação em listas eletrônicas de discussão Atuação em simulações, dramatizações ou teatralizações Participação nas atividades transdisciplinares

5.2 PLANEJAMENTO ESPECÍFICO

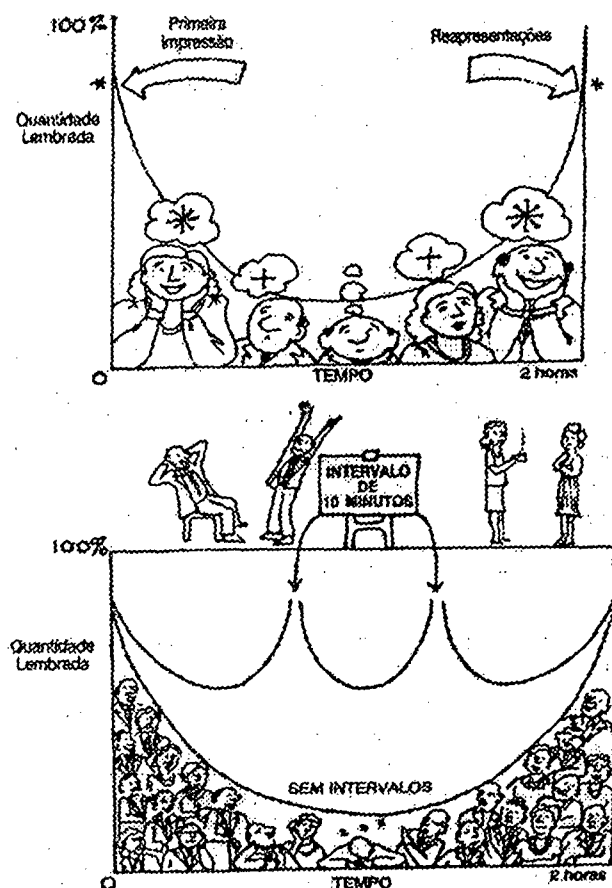
O que aqui se referencia como planejamento específico refere-se ao plano de desenvolvimento para cada um dos encontros. À exceção do primeiro, que se caracteriza primordialmente por uma apresentação geral e diversificada, de caráter predominantemente transdisciplinar, e do último previsto no planejamento (décimo-sexto), que constitui um encontro adicional e optativo, todos os demais prevêm uma estrutura básica de desenvolvimento, muito embora a total diversidade de técnicas e meios que podem ser empregados dentro da estruturação básica.

Desta forma, nos encontros semanais de 3 (três) horas-aula projeta-se a seguinte proposição cronológico-temporal apresentada no *Quadro 22*.

**Quadro 22**  
**PLANEJAMENTO ESPECÍFICO DOS ENCONTROS**

Intervalo	Duração	Atividades
00min – 05min	05 min	Ginástica cerebral
05min – 50min	45 min	Atividades prioritárias de transmissão de conhecimentos
50min – 55min	05 min	Intervalo secundário em sala de aula
55min – 1h	05 min	Narrativa de experiência
1h – 1h45min	45 min	Atividades prioritárias de aquisição de habilidades
1h45min – 2h	15 min	Intervalo principal extraclasse
2h – 2h50min	50 min	Atividades prioritárias de mudanças de modelos mentais
2h50min – 3h	10 min	Intervalo ou encerramento
3h – 3h50min	50 min	Assistência adicional do professor aos alunos

A distribuição do *Quadro 22* procura se coadunar com as orientações de GELB *apud* DRYDEN & VOS (1996, p. 280), que defende a necessidade de intervalos freqüentes em todas as sessões de aprendizagem. Segundo o mesmo, todos os aprendizes tendem a se lembrar bem de uma dramática primeira impressão, de eventuais destaques especiais e da parte mais recente da apresentação – o final. Assim sendo, quanto mais intervalos, mais primeiros, últimos e altos pontos terá a apresentação. O raciocínio de GELB está reprisado visualmente na *Figura 41*.



**Figura 41**  
**Desenvolvimento de uma apresentação intervalada**

Fonte: GELB apud DRYDEN & VOS (1996, p. 280)

### 5.3 PROGRAMA DA DISCIPLINA

O programa curricular, elaborado em função das demais disciplinas sequenciais de projeto e planejamento arquitetônico, as quais devem fazer o uso das habilidades e conhecimentos obtidos pelos aprendizes, deve contemplar o seguinte conteúdo programático:

- elementos essenciais de desenho técnico geral;
- fundamentos sobre vistas ortográficas e perspectivas;
- noções sobre a composição gráfica do projeto de arquitetura;
- terminologias, normalizações, regras, simbologias e convenções;

- e) representação das plantas baixas;
- f) desenho de cortes e fachadas;
- g) graficação de plantas de cobertura, localização e situação;
- h) representação de detalhamentos em arquitetura.

Ao detalhar-se aqui o programa proposto, convém esclarecer dois aspectos entendidos como norteadores básicos com relação a qualquer planejamento de disciplina de desenho técnico, mesmo que tratado o mesmo em campos específicos:

- a) ensinar desenho não é ensinar projeto, embora a plena vinculação que deva ser sempre destacada em termos práticos, uma vez que o primeiro é o instrumental de representação do segundo;
- b) ensinar desenho não é ensinar aplicativos computacionais gráficos, mas sim os fundamentos necessários para que também se possa entender os aplicativos e otimizar a sua utilização.

ULBRICHT (1999, p. 9) alerta para o fato de que os professores da área da expressão gráfica, talvez pelo entusiasmo em função de todos os novos recursos da informática agora disponibilizados e pela possibilidade de gerar a produção de um resultado final bem mais satisfatório, parecem ter esquecido a sua função em relação ao ensinamento do processo e procuram mais treinar o estudante no uso de programas CAD.

A fundamentação do ensino desta área deve estar centralizada no desenvolvimento das habilidades do aprendiz no que se refere à *leitura* e à *escrita* do desenho, através de todos os seus mecanismos, artifícios e instrumentais. Eis onde se infere com excepcional importância a figura da inteligência espacial. *“Como professores, acima de tudo, deveríamos oferecer oportunidades para que os estudantes se alfabetizassem na linguagem gráfica”* (ULBRICHT, 1999, p. 8).

No campo da expressão gráfica, como em qualquer outro, há que se consolidar as bases, antes de construir conhecimentos mais complexos. É imprescindível que o estudante “transite” nos espaços bi e tridimensional com muita desenvoltura e aí está a tarefa principal do professor de desenho: auxiliar o aluno a compreender estes espaços e trabalhar com desembaraço. Para tanto, urge que coloquemos a ferramenta no seu devido lugar (ULBRICHT, 1999, p. 9).

No mesmo direcionamento manifesta-se DONDIS (1991): *“Ao aprender a ler e a escrever, começamos sempre pelo nível elementar e básico, decorando o alfabeto. Este método tem uma abordagem correspondente ao ensino do alfabetismo visual. Cada uma das unidades mais simples da informação visual, os elementos, deve ser explorada e aprendida sob todos os pontos de vista de suas qualidades e de seu caráter e potencial expressivo”*.

#### 5.4 PROGRAMA TRANSDISCIPLINAR

O programa transdisciplinar proposto faz a abordagem dos principais tópicos que compuseram o *Capítulo 2 – Fundamentos Teóricos*. Sua disponibilização ao corpo discente embasa-se na concepção geral aqui defendida e parte da premissa de que a carga horária dispendida neste mister, ao invés de configurar-se como uma perda do tempo necessário à ministração do conteúdo, reveste-se do fornecimento e/ou incremento das condições de forma indispensáveis ao processo de ensino-aprendizagem. Isto deve refletir-se em contrapartida vantajosa, em consequência das melhores condições de assimilação e participação criadas aos aprendizes. De acordo com o desenvolvimento programático discriminado no *Título 5.5*, o programa transdisciplinar envolve basicamente duas etapas distintas: a apresentação inicial e o plano de conscientização continuada.

##### APRESENTAÇÃO INICIAL

A apresentação inicial está programada para o primeiro encontro do docente com a turma, e prevê as seguintes abordagens:

- a) defesa do novo paradigma;
- b) caracterização dos aspectos envolvidos no ensino;
- c) estudo do cérebro e da importância da predisposição cerebral;
- d) estilos de aprendizagem quanto aos sentidos;
- e) inteligências múltiplas;



- f) tipos diferenciados de raciocínio ou pensamento;
- g) outros fatores influentes no processo;
- h) processo de ensino-aprendizagem como um todo.

## CONSCIENTIZAÇÃO CONTINUADA

O programa proposto de conscientização continuada do corpo discente envolve os seguintes componentes:

- a) um exercício de ginástica cerebral no início de cada encontro;
- b) uma narrativa de experiência (docente ou discente) em cada encontro;
- c) a apresentação de mensagens em pôsteres em cada encontro;
- d) abordagens vinculativas livres durante as discussões técnicas;
- e) disponibilização de material básico para consulta;
- f) assessoria extraclasse permanente ao longo do período semestral.

Os exercícios de ginástica cerebral estão previstos para efetivação do 2º (segundo) ao 15º (décimo-quinto) encontro. Originalmente estão planejados os procedimentos discriminados a seguir (não necessariamente na ordem colocada), que obviamente podem ser acrescidos, complementados ou substituídos por outros de iguais finalidades.

A relação foi montada a partir das orientações genéricas de DRYDEN & VOS (1996) e das exemplificações específicas de DENISSON & DENISSON (2000).

- a) massageamento lobular para energização;
- b) massageamento dos lábios inferior e superior para energização;
- c) musicoterapia para ajuste da frequência de ondas cerebrais;
- d) meditação e relaxamento para ajuste da frequência de ondas cerebrais;
- e) respiração abdominal e profunda para oxigenação sanguínea;
- f) respiração com auxílio de movimento corporal para energização;
- g) ingestão aquosa para otimização da circulação sanguínea;
- h) montagem de quebra-cabeça para o desenvolvimento da visão espacial;
- i) correlacionamento 2D-3D para o desenvolvimento da visão espacial;

- j) leitura de elementos embutidos em desenho para ativação da *gestalt*;
- k) movimentação de membros opostos para a ligação hemisférico-cerebral;
- l) movimentação dos dedos opostos para a ligação hemisférico-cerebral;
- m) entrelaçamento das mãos e braços para a ligação hemisférico-cerebral;
- n) movimentação corporal-visual para a ligação hemisférico-cerebral.

As narrativas de experiências mencionadas neste tópico podem ser oriundas tanto do professor como do corpo discente e relacionadas a situações reais e/ou experiências vivenciadas no campo da aprendizagem ou da arquitetura e não necessariamente ligadas à expressão gráfica.

LOZANOV *apud* DRYDEN & VOS (1996, p. 277) enfatiza a vinculação entre a apresentação consciente e a subconsciente, acreditando que cada ser tem uma enorme reserva de poder cerebral. Salaria que a aprendizagem mais importante é a subconsciente e que os bons professores removem barreiras ao aprendizado quando tornam suas apresentações lógicas, éticas, agradáveis e isentas de tensão. Daí a importância dos pôsteres e outros periféricos como parte do processo global. A disponibilização visual de pôsteres, com mensagens transdisciplinares, procura também contribuir para a criação de um ambiente de classe mais acolhedor, à parte do conteúdo propriamente dito.

Retroprojetores, slides de 35mm e cavaletes com álbuns seriados são ótimos, porém pôsteres são de longe os melhores – e todos deveriam estar dispostos nas paredes antes do início de qualquer sessão de aprendizagem. São estímulos periféricos. Sua presença constante grava seu conteúdo na memória, mesmo quando você não tem consciência deles.[...] Nunca se esqueça de que pôsteres eficazes causam uma forte impressão na memória a longo prazo. Criam imagens de memória que podem ser recuperadas quando necessárias, embora nunca tenham sido conscientemente aprendidas (STOCKWELL *apud* DRYDEN & VOS, (1996, p. 265).

A *Figura 42* apresenta um conjunto de 16 (dezesesseis) mensagens expressas em pôsteres para a conscientização continuada, cuja relação de autorias encontra-se discriminada no *Anexo 6*. A numeração colocada nos cartazes é meramente identificativa e não tem necessariamente correspondência com a seqüência de apresentação programada.





Figura 42

**Pôsteres com mensagens transdisciplinares em escala reduzida**

Fonte: Criação do autor a partir de DRYDEN & VOS (1996) conforme o Anexo 6



Complementarmente, desde o início do semestre deve ser disponibilizado aos estudantes, tanto em forma impressa para leitura ou reprodução como também na forma eletrônica (*home-page*), um conjunto de materiais com orientações básicas sobre:

- a) como conhecer-se;
- b) como preparar-se para o estudo;
- c) como escrever;
- d) como ler;
- e) como falar;
- f) como fazer mapas mentais;
- g) como memorizar;
- h) como estudar;
- i) como criar;
- j) como aprender.

## 5.5 DESENVOLVIMENTO PROGRAMÁTICO

O desenvolvimento programático previsto pela proposição pauta-se de acordo com o planejamento cronológico esquematizado no *Quadro 23* a seguir. Os aspectos de forma, o programa de conscientização continuada, e os horários destinados às narrativas de experiências e aos intervalos, sendo constantes e padronizados na distribuição ao longo do semestre e já discriminados anteriormente, não constam do quadro.

O desenvolvimento igualmente apresenta somente a relação dos conteúdos, muito embora saiba-se que a cada apresentação e discussão teórica segue-se o conjunto de procedimentos práticos componentes das fases de aquisição de habilidades e mudança de modelos mentais, através dos trabalhos individuais e de grupo e da utilização de discussões técnicas, atividades ludopedagógicas e outros recursos adicionais já discriminados.

**Quadro 23**  
**DESENVOLVIMENTO PROGRAMÁTICO**

<b>AULA</b>	<b>ABORDAGENS</b>
<b>Aula 1</b>	<input type="checkbox"/> Apresentação geral. <input type="checkbox"/> Aspectos transdisciplinares: defesa do novo paradigma, caracterização dos aspectos envolvidos no ensino, estudo do cérebro e da importância da predisposição cerebral, estilos de aprendizagem quanto aos sentidos, inteligências múltiplas, tipos diferenciados de raciocínio ou pensamento, outros fatores influentes no processo o processo de ensino-aprendizagem. <input type="checkbox"/> Plano de ensino.
<b>Aula 2</b>	<input type="checkbox"/> Elementos essenciais de desenho técnico geral: normas e convenções, recursos convencionais, meios computacionais, linhas, letras, algarismos, escalas, legendas, formatos de papel, dobramento das folhas, cotagens.
<b>Aula 3</b>	<input type="checkbox"/> Fundamentos sobre vistas ortográficas e perspectivas: vistas principais, auxiliares e seccionais, perspectivas paralelas e cônicas. <input type="checkbox"/> Noções sobre a composição gráfica do projeto de arquitetura: elementos essenciais, elementos complementares, visão geral do projeto. <input type="checkbox"/> Terminologias gerais, normalizações, regras, simbologias e convenções.
<b>Aula 4</b>	<input type="checkbox"/> Plantas baixas: conceituações, terminologias, quantidade, tipos, denominações, composição do desenho, grafia dos elementos construtivos, representação das informações, roteiro para a representação.
<b>Aula 5</b>	<input type="checkbox"/> Plantas baixas: análise de projetos, principais erros cometidos, observações.
<b>Aula 6</b>	<input type="checkbox"/> Fachadas: conceituações, quantidade, tipos, denominações, composição do desenho, grafia dos elementos construtivos, representação das informações, roteiro para a representação, principais erros cometidos, observações.
<b>Aula 7</b>	<input type="checkbox"/> Revisão. <input type="checkbox"/> Avaliação 1.
<b>Aula 8</b>	<input type="checkbox"/> Análise da Avaliação 1. <input type="checkbox"/> Cortes: conceituações, classificação, quantidade, tipos, denominações, composição do desenho, grafia dos elementos construtivos, representação das informações, roteiro para a representação, análise de projetos, principais erros cometidos, observações.
<b>Aula 9</b>	<input type="checkbox"/> Planta de cobertura: conceituação, rede pluvial, composição gráfica, desenho dos elementos construtivos, representação das informações, observações.
<b>Aula 10</b>	<input type="checkbox"/> Planta de localização: conceituação, composição gráfica, desenho dos elementos construtivos, representação das informações, observações gerais, desenho conjunto de localização e cobertura, diferenciação urbana-rural.
<b>Aula 11</b>	<input type="checkbox"/> Planta de situação: conceituação, composição gráfica, desenho dos elementos reais, representação das informações, observações gerais, desenho conjunto de localização e situação, diferenciação urbana-rural.
<b>Aula 12</b>	<input type="checkbox"/> O projeto de arquitetura: graficação completa, vinculação entre as partes, complementos, elementos descritivos.
<b>Aula 13</b>	<input type="checkbox"/> Desenho de detalhamentos: detalhamentos convencionais, desenhos de cortes e vistas, cotagem, perspectivas, observações, planilhamentos.
<b>Aula 14</b>	<input type="checkbox"/> Revisão. <input type="checkbox"/> Avaliação 2.
<b>Aula 15</b>	<input type="checkbox"/> Análise da Avaliação 2. <input type="checkbox"/> Assessoria para o trabalho final.
<b>Aula 16</b>	<input type="checkbox"/> Revisão geral. <input type="checkbox"/> Recuperação de avaliações. <input type="checkbox"/> Entrega do trabalho final.



## 5.6 ASSISTÊNCIA EXTRACLASSE

Além da atuação dentro da carga horária disponível para a ministração da disciplina, a proposição prevê em horário extraclasses as seguintes alternativas de disponibilização ao estudante:

- a) assistência presencial e não compartilhada do docente em mais 1 (uma) hora-aula semanal no mesmo dia e mesmo turno do encontro, em continuidade às 3 (três) horas-aula previstas pelo currículo, relativamente ao conteúdo disciplinar;
- b) assistência presencial do docente compartilhada com outras disciplinas em mais 2 (dois) turnos semanais (oito horas-aula), em horário previamente combinado com os corpos discentes, relativamente aos conteúdos disciplinares ou transdisciplinares;
- c) assistência de monitoria específica, em horário semanal de 12 (doze) horas-aula, relativamente ao conteúdo disciplinar;
- d) minibiblioteca departamental da disciplina com livros, apostilas, artigos, trabalhos, exemplificações, monografias, dissertações e outras fontes de conteúdo disciplinar e transdisciplinar;
- e) *home-page* do docente com acesso às principais orientações, conteúdos e fontes relativos à disciplina;
- f) correio eletrônico para contato via *e-mail* com o professor visando o esclarecimento de dúvidas disciplinares ou transdisciplinares, com respostas em 24 (vinte e quatro) a 48 (quarenta e oito) horas;
- g) lista de discussão eletrônica para a colocação de opiniões, contribuições, dúvidas e questionamentos gerais.

## 5.7 SISTEMÁTICA AVALIATÓRIA

A sistemática avaliativa proposta envolve um processo de avaliação continuada do corpo discente, com constante retorno, *feedback* e discussão com os

alunos relativamente a todos os trabalhos realizados. Da mesma forma, entende-se como componente da pedagogia defendida um sistema que, conforme o *Quadro 24*, é composto por um conjunto de avaliações parciais de características diversificadas: avaliações grupais e individuais, avaliações docentes, de banca docente, discentes e autoavaliações.

**Quadro 24**  
**COMPOSIÇÃO DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO CONTINUADA**

<b>Título</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Peso</b>	<b>Cronologia</b>
<b>1. Presenças e participações</b>	Presenças e participações nas discussões de classe	Individuais em classe	Docente	10 %	Aulas 2 a 15
<b>2. Tarefas diversificadas de classe</b>	Exercícios diversos a respeito dos conteúdos parciais	Individuais e grupais em classe	Docente e discente	10 %	Aulas 2 a 14
<b>3. Tarefas diversificadas extra classe</b>	Exercícios diversos a respeito dos conteúdos parciais	Individuais e grupais extraclasse	Docente	10 %	Aulas 2 a 14
<b>4. Seminários teóricos</b>	Apresentação de tópicos do conteúdo por grupos de alunos	Grupais em classe	Discente	10 %	Aulas 3 a 6 – 8 a 13
<b>5. Avaliações parciais</b>	Avaliações práticas, parciais e com consulta sobre o conteúdo	Individuais em classe	Docente	20 %	Aulas 7 e 14
<b>6. Artigo de pesquisa</b>	Artigos escritos de entrevistas, pesquisas ou experiências	Grupai extraclasse	Docente e discente	10 %	Aula 10
<b>7. Trabalho final</b>	Elaboração da parte gráfica de um projeto de arquitetura	Individual extraclasse	Banca docente	20 %	Aula 16
<b>8. Avaliação final</b>	Avaliação do desempenho do aluno ao longo do semestre	Individual em classe	Auto avaliação	10 %	Aula 15

## 5.8 UTILIZAÇÃO DA LUDOPEDAGOGIA

Convém aqui salientar-se a extrema utilidade dos jogos, no sentido de manterem um ambiente agradável e profícuo em sala de aula. Nas atividades grupais constituem um excelente caminho não apenas nas etapas práticas aplicativas do conteúdo, mas também na propiciação de maneiras diferenciadas e descontraídas de ministração e sedimentação dos conteúdos teóricos. Destaca-se igualmente o grande potencial dessa alternativa, em termos de forma, por viabilizar

atividades individualizadas, bem como com grupos de diferentes tamanhos, colaborativos ou competitivos. Vários recursos ludopedagógicos, de direcionamentos diversificados, podem ser aplicados a quase qualquer conteúdo, a partir de adaptações das sugestões básicas de LOPES (1998), ANTUNES (2000a) e ANTUNES (2000b). Na busca da ativação das inteligências múltiplas, indispensável é destacar a obra de ANTUNES (2000b) – *Jogos para a estimulação das inteligências múltiplas*.

Tendo em vista a multiplicidade de recursos utilizáveis às partes aplicativas dos conteúdos – as normalmente denominadas aulas práticas – far-se-á aqui uma referencia apenas a algumas alternativas correlacionadas às aulas teóricas, normalmente constitutivas de períodos mais cansativas e monótonos. Também estas podem ser desenvolvidas em ambientes agradáveis e favoráveis. Algumas sugestões de atividades lúdicas que podem ser aplicadas relativamente aos conteúdos de desenho técnico são:

- a) quebra-cabeças;
- b) palavras cruzadas;
- c) ligação de colunas ou grupos;
- d) vinculação palavras-imagens;
- e) colagens;
- f) jogo dos erros;
- g) acrônimos;
- h) criptogramas;
- i) jogo da força;
- j) montagem de múltiplos blocos a partir das frações;
- k) adivinhações a partir de palavras-chaves;
- l) jogo de cartas com seqüenciação de conceitos etc.

O Anexo 4 apresenta exemplificações práticas e específicas de alguns artifícios lúdicos que podem ser empregados durante etapas de transmissão de conhecimento, no sentido de flexibilizar de uma maneira mais agradável estes estágios e viabilizar a sua execução dentro de princípios construcionistas.

## Capítulo 6

### CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

As considerações gerais e principais a respeito do trabalho, obtidas a partir das pesquisas bibliográfica e de campo e das constatações daí inferidas, já ponderadas e apresentadas gradativamente ao longo da dissertação, podem ser aglutinadas e ratificadas de uma forma seqüencial, de molde a permitir uma visualização coordenada e global.

Dessa forma, para todo aquele universo efetivamente interessado no presente estudo, é fundamental que haja uma reflexão e conscientização de que:

- a) a premissa básica que deve ser tomada para a otimização de todo e qualquer processo é de que é indispensável o conhecimento pleno de todos os seus componentes, o que se reflete obrigatoriamente na necessidade imperiosa de uma sistemática investigação, no campo da educação, dos seus elementos – professor, aluno, forma e conteúdo – e do inter-relacionamento entre os mesmos;
- b) a preparação adequada do docente, tanto do ponto de vista psicológico e pedagógico como quanto ao aspecto conteudista – aí composto tanto dos conhecimentos teóricos como principalmente práticos – constitui um aspecto prévio essencial, só considerado efetivamente pleno quando aliado a uma sistemática e continuada atualização;
- c) uma postura antidogmática, aberta e criativa do professor, com relação à validade das contribuições a partir de qualquer teoria de conhecimento ou de ensino, constitui um requisito fundamental para que efetivamente possa ser otimizado ao máximo o aspecto relacionado à forma empregada no processo de ensino-aprendizagem, conseqüentemente refletido nas metodologias e tecnologias ;

- d) o construtivismo constitui a concepção mais adequada ao desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem, por todos os seus preceitos e caracteres básicos, embora tal fato não implique absolutamente no desprezo generalizado e a priori pelos métodos comportamentalistas;
- e) devido à própria natureza humana os tipos de aprendizes são múltiplos e diversificados e para que os mesmos possam ser alcançados pelo processo de ensino-aprendizagem com plena efetividade é necessário que utilizem-se inúmeros procedimentos e técnicas, compatíveis com cada particularidade encontrada;
- f) a criação de um relacionamento adequado entre o professor e o aluno é um pressuposto indispensável para o andamento favorável do processo e a premissa para tal reside numa atuação com meta-reflexão, calcada no princípio da igualdade e nos demais aspectos daí resultantes;
- g) a assistência prestada ao corpo discente quanto aos temas transdisciplinares, principalmente os relacionados ao conhecimento sobre a forma do processo de ensino-aprendizagem, constitui um fator importante para o sucesso no ensino;
- h) a manutenção de um ambiente de classe agradável e conseqüentemente propício e favorável ao aprendizado identifica outro fator basilar para o sucesso da relação professor-aprendiz, inserindo-se aí a ludopedagogia como o principal suporte disponível para esta adequação;
- i) particular atenção deve ser dada às características da população-alvo atingida pelo processo, no que se refere ao seu estágio temporal de vida – idade, ideais, preferências, *lifestyle* etc – tendo em vista os mecanismos mais efetivos de cada idade e a possibilidade de aproveitamento dessas particularidades na sua vinculação com os assuntos trabalhados, aspecto que se torna ainda de maior importância no ensino adulto ou semi-adulto;
- j) dentro da realidade vivenciada principalmente no ensino profissional e superior, a análise do conteúdo e conseqüentemente dos objetivos que efetivamente pretendem ser atingidos, constitui um elemento básico para



a determinação dos modelos instrucionais exigidos – transmissão de conhecimentos, aquisição de habilidades e mudança de modelos mentais – e principalmente para a ponderabilidade de importância de cada um deles na situação particular vivenciada;

- k) o relacionamento dos conteúdos abordados com as suas aplicações práticas, das formas mais visível e factível possíveis, de preferência com uma vivenciação específica, constitui um dos mais poderosos procedimentos para o despertar do interesse do corpo discente e propiciar a ampliação dos conhecimentos do aprendiz;
- l) a sistemática de avaliação diversificada e continuada identifica o sistema mais conveniente e mais adequado aos fundamentos de um novo paradigma educacional, como pleno incentivador da participação discente efetiva, mormente no ensino superior;
- m) os conhecimentos contemporâneos sobre a educação, a partir das mais diversas fontes, na abordagem das raízes de seu processo, chegaram a tal ponto que indicam pela total inconveniência de continuidade do paradigma alicerçado nos métodos tradicionais e comportamentalistas de ensino;
- n) a importância e a aplicabilidade das novas tecnologias para a área do ensino é inquestionável, pelo apoio e auxílio que trouxeram as técnicas computacionais para as alternativas educacionais;

Mais objetivamente, com relação às considerações e conclusões sobre a área da expressão gráfica e do desenho técnico, pode ser ainda destacado que:

- a) a expressão gráfica constitui matéria de importância fundamental para os corpos estudantis identificados com as áreas das ciências exatas e tecnológicas;
- b) as pesquisas realizadas neste trabalho, muito embora as suas limitações espaciais e temporais, apresentam indicativos válidos e importantes com relação às principais características dos corpos discentes da área onde se inserem e podem induzir emulações de validade;

- c) mormente para a área da expressão gráfica houve um grande desenvolvimento de recursos e aplicativos na última década, que podem facilitar sobremaneira a qualidade do trabalho na área do desenho, tanto no que se refere ao processo como ao produto;
- d) os recursos computacionais existentes, a par de contribuírem de diversas formas indiretas para com o trabalho do professor, geraram influências na área da expressão gráfica em termos de conteúdo, que não podem ser absolutamente olvidadas no estudo das matérias vinculadas ao desenho;
- e) no que refere ao objetivo específico deste estudo, verifica-se que importância basilar deve ser dada pelos docentes aos trabalhos que se valham da utilização dos recursos visuais como um dos elementos preponderantes no desenvolvimento das atividades;
- f) a inteligência espacial constitui a principal habilidade a ser incentivada e desenvolvida no estudante de arquitetura, principalmente devido ao seu relacionamento com a área da expressão gráfica;
- g) os estudos quanto aos tipos de pensamento ou raciocínio característicos da população pesquisada indicaram uma distribuição hegemônica e a conseqüente necessidade, mais uma vez, da utilização de mecanismos diversificados buscando atingir todas as alternativas encontradas;
- h) a pequena experiencição prévia realizada com a pós-graduação, muito embora a sua limitação numérica, considerando a especificidade do corpo discente, a unanimidade das respostas e o fato de tratarem-se ainda de aprendizes com maior vivência e experiência estudantil, constitui um bom indicativo para a corroboração da validade do direcionamento aqui apontado.

Deixa-se aqui uma exortação a outros pedagogos, educadores e pesquisadores, para que seja destinada uma dedicação máxima e primordial aos estudos mais específicos sobre o aprendiz. Constituem estes na realidade os fundamentos para o alcance do objetivo do ensino. Não há como bem planejar o processo, de uma maneira efetiva, não se conhecendo, além do sistema, as

características do corpo discente. Assim sendo, sob os mais diversificados aspectos aqui colocados – quanto às inteligências múltiplas, estilos de aprendizagem, tipos de raciocínio, influências do meio-ambiente e outros – os estudos, muito embora seu estágio já adiantado em centros mais avançados, constituem aspecto ainda incipiente na grande maioria das instituições de ensino nacionais. Pesquisas de campo com corpos discentes que reflitam as realidades nacionais, e mais especificamente regionais, constituem um fator de vital importância a ser ponderado nos planejamentos educacionais. Estudos sobre os instrumentos de pesquisas oriundos de fontes estrangeiras podem ser cotejados, experienciados e aprimorados, na busca de mecanismos efetivamente adaptados às realidades existentes no campo de trabalho da educação no território brasileiro.

Como complementação, mais uma vez destaca-se a importância fundamental que deve ser dada ao aprendiz, como principal componente do processo. Nesta oportunidade, ressalta-se a conveniência e a utilidade que novos levantamentos, realizados com os mais diversificados corpos discentes, na busca de determinação de suas principais características, podem ter para a determinação de conclusões mais abrangentes. Fica aqui a sugestão para o andamento e o incremento contínuo de pesquisas desta natureza.

Complementa-se este estudo reproduzindo uma constatação e uma previsão, já verificadas e confirmadas por vários autores, como uma ratificação geral e um alerta derradeiro. Esta colocação é feita principalmente para todos aqueles que trabalham como docentes na área do ensino, como principais viabilizadores de um melhor modelo de educação para esta nova era. Incentiva-se a que cada um dê a sua contribuição e execute a parte que lhe compete nessa grandiosa missão, para o que se entende estar contribuindo através deste trabalho.

Um dos únicos locais que operam, em grande parte, como há mais de cinquenta anos, é a escola local (NUMMELA & CAINE *apud* DRYDEN & VOS, 1996, p. 38).

Ou a escola muda rapidamente ou entrará em colapso (PAPERT *apud* DRYDEN & VOS, 1996, p. 54).

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1**

Questionário sobre os estilos de aprendizagem

### **ANEXO 2**

Questionário sobre os tipos de raciocínio

### **ANEXO 3**

Questionário sobre as inteligências múltiplas

### **ANEXO 4**

Exemplificações de jogos aplicados ao ensino

### **ANEXO 5**

Questionário de avaliação de disciplina de pós-graduação

### **ANEXO 6**

Relação das autorias das mensagens dos pôsteres

*Anexo 1***QUESTIONÁRIO SOBRE OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM**

O presente ANEXO 1 reproduz integralmente o *Questionário 1 – Estilos de Aprendizagem*, aplicado na pesquisa de campo, em termos de teor. Quanto ao aspecto de forma, com relação ao original aplicado, o modelo aqui apresentado encontra-se apenas reduzido em tamanho com relação ao corpo de letra de algumas partes do texto. Isto tornou-se necessário no sentido de viabilizar sua colocação em consonância com a configuração de página para este trabalho, principalmente no que se refere ao seu maior tamanho das margens, o que veio a diminuir o espaço útil de inserção disponível.

O documento aqui reproduzido e que foi utilizado para a pesquisa sobre os estilos de aprendizado foi obtido a partir do original em inglês de BEATRICE (2000, p. 1-3), oriundo da *University of Hawaii*. A alternativa “a” indica a priorização do sentido visual, a alternativa “b” a preferência pelo aprendizado auditivo e a opção “c” pela aprendizagem tátil-cinestésica.



**PESQUISA – ARQUITETANDO UM PERFIL**  
**QUESTIONÁRIO 1 – ESTILOS DE APRENDIZAGEM**

Pesquisa com estudantes de arquitetura para a obtenção de dados para a dissertação de Mestrado do PPGEp da UFSC intitulada  
**UMA PROPOSTA DE REFORMULAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM TRADICIONAL DO DESENHO TÉCNICO DE ARQUITETURA, ATRAVÉS DE UMA PEDAGOGIA PRÁTICA INTERATIVA E MULTISTRATÉGICA**

**Nas afirmativas abaixo, circule a letra da alternativa que parece mais característica de você.**  
**Depois some o total de cada letra e preencha o quadro final.**

<b>1. Se você precisa aprender alguma coisa, você aprende melhor:</b> a) Assistindo alguém lhe mostrar b) Escutando alguém lhe explicar c) Tentando fazer você mesmo	<b>2. Quando você lê, você acha que mais seguidamente você:</b> a) Visualiza o que está lendo mentalmente b) Lê alto e para fora ou escuta as palavras na sua cabeça c) Preocupa-se e tenta sentir o conteúdo
<b>3. Quando fornece informações sobre uma direção, você:</b> a) Vê os lugares reais em sua mente assim como os diz ou até prefere desenhá-los b) Não tem nenhuma dificuldade em fazer uma discriminação somente verbal e narrativa c) Precisa apontar e mover o seu corpo à medida que dá as informações	<b>4. Se você não tem certeza de como se soletra uma palavra, você:</b> a) Escreve-a para olhar e verificar pela sua forma qual é a maneira correta b) Pronuncia-a em voz alta para verificar se o som parece correto c) Escreve-a para sentir se ela parece montar-se certa enquanto está escrevendo
<b>5. Quando escreve manuscritamente, você:</b> a) Se interessa em saber quão ordenadas e bem espaçadas as letras e palavras vão aparecer b) Repete as letras e palavras para você mesmo c) Aperta bem a caneta ou lápis e pode sentir as letras, palavras e formas fluírem	<b>6. Ao tentar se lembrar de uma lista de itens, você lembra melhor se:</b> a) Tenta escrever os componentes da lista b) Repete seguidamente os itens para você mesmo c) Movimenta-se e usa os dedos para nomear cada item
<b>7. Você prefere os professores que:</b> a) Usam o quadro e projetores enquanto explicam os conteúdos b) Expressam-se verbalmente com uma grande variação de expressões faciais c) Usam as mãos e o corpo conjuntamente com suas explicações	<b>8. Quando você tenta se concentrar, você encontra dificuldades se:</b> a) Há muita desordem ou movimento no ambiente onde você se encontra b) Há muito barulho no local onde você está c) Você tem que ficar sentado e quieto por um longo período de tempo
<b>9. Quando está resolvendo um problema, você:</b> a) Escreve ou desenha diagramas para enxergá-lo melhor b) Fala internamente com você mesmo a respeito do problema c) Usa o seu corpo ou segura e move objetos para auxiliá-lo no raciocínio	<b>10. Quando recebe instruções escritas sobre como construir algo, você, quando só:</b> a) Lê-as silenciosamente e tenta visualizar como as partes se encaixarão melhor b) Lê-as em voz alta e fala a você mesmo como encaixar as partes c) Tenta começar a encaixar as partes antes de ler tudo e de montar uma estrutura mental
<b>11. Para manter-se ocupado enquanto está esperando alguma coisa, você:</b> a) Olha ao redor, fixa sua visão em algum lugar ou lê alguma coisa b) Fala com alguém ou fica escutando algo c) Caminha, segura alguma coisa ou movimenta as pernas ou os pés enquanto sentado	<b>12. Para descrever verbalmente alguma coisa para outra pessoa, você:</b> a) É breve porque não gosta de se alongar em conversações b) Vai até os detalhes da explicação porque gosta de conversar c) Gesticula e se move quando faz a explanação
<b>13. Se alguém está lhe descrevendo alguma coisa, você:</b> a) Tenta visualizar o que a pessoa está falando b) Aprecia escutar mas gosta de interromper para fazer colocações próprias c) Chateia-se com descrições que são detalhadas e não são breves	<b>14. Quando tenta se lembrar de pessoas, você lembra normalmente:</b> a) Das faces das pessoas, mas esquece os nomes b) Dos nomes das pessoas lembradas, mas esquece mais facilmente as faces c) Mais da situação em que encontrou a pessoa do que do nome ou da face da mesma

	(a)	(b)	(c)
Quantidades			

*Anexo 2***QUESTIONÁRIO SOBRE OS TIPOS DE RACIOCÍNIO**

O presente ANEXO 2 reproduz integralmente o *Questionário 2 – Tipos de Raciocínio*, aplicado na pesquisa de campo, em termos de teor. Quanto ao aspecto de forma, com relação ao original aplicado, o modelo aqui apresentado encontra-se apenas reduzido em tamanho com relação ao corpo de letra de algumas partes do texto. Isto tornou-se necessário no sentido de viabilizar sua colocação em consonância com a configuração de página para este trabalho, principalmente no que se refere ao seu maior tamanho das margens, o que veio a diminuir o espaço útil de inserção disponível.

O documento aqui reproduzido e que foi utilizado para a pesquisa sobre os tipos de raciocínio, foi obtido a partir do modelo de Anthony Gregorc *apud* DRYDEN & VOS (1996, p. 319-322).



**PESQUISA – ARQUITETANDO UM PERFIL**  
**QUESTIONÁRIO 2 – TIPOS DE RACIOCÍNIO**

Pesquisa com estudantes de arquitetura para a obtenção de dados para a dissertação de Mestrado do PPGEp da UFSC intitulada  
**UMA PROPOSTA DE REFORMULAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM TRADICIONAL DO DESENHO  
TÉCNICO DE ARQUITETURA, ATRAVÉS DE UMA PEDAGOGIA PRÁTICA INTERATIVA E MULTISTRATÉGICA**

Para verificar o seu próprio tipo de raciocínio, leia cada conjunto de palavras e marque as duas que o descrevem melhor. Depois circule as alternativas escolhidas na grade, conte os totais de cada uma das colunas (I, II, III e IV) e multiplique por quatro no quadro final, verificando o seu tipo predominante pela maior pontuação.

<b>1.</b> a) imaginativo b) investigativo c) realístico d) analítico	<b>2.</b> a) organizado b) adaptável c) crítico d) inquisitivo	<b>3.</b> a) analisador b) convergente c) criador d) relacionador	<b>4.</b> a) pessoal b) prático c) acadêmico d) aventureiro
<b>5.</b> a) exato b) flexível c) sistemático d) inventivo	<b>6.</b> a) compartilhador b) harmonioso ou ordenado c) sensível d) independente	<b>7.</b> a) competitivo b) perfeccionista c) cooperativo d) lógico	<b>8.</b> a) intelectual b) sensível c) esforçado d) ousado
<b>9.</b> a) leitor b) pessoa comum c) solucionador de problemas d) planejador	<b>10.</b> a) mnemônico b) associativo c) minucioso d) original	<b>11.</b> a) alterador (modificador) b) crítico c) espontâneo d) autoritário	<b>12.</b> a) comunicativo b) descobridor c) cauteloso d) racional
<b>13.</b> a) desafiador b) prático c) cuidadoso d) examinador	<b>14.</b> a) finalizador b) otimista c) criativo d) interpretador	<b>15.</b> a) realizador b) emotivo c) pensador d) experimentador	

	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
<b>1</b>	c	d	a	b
<b>2</b>	a	c	b	d
<b>3</b>	b	a	d	c
<b>4</b>	b	c	a	d
<b>5</b>	a	c	b	d
<b>6</b>	b	c	a	d
<b>7</b>	b	d	c	a
<b>8</b>	c	a	b	d
<b>9</b>	d	a	b	c
<b>10</b>	a	c	b	d
<b>11</b>	d	b	c	a
<b>12</b>	c	d	a	b
<b>13</b>	b	d	c	a
<b>14</b>	a	c	d	b
<b>15</b>	a	c	b	d
<b>totais</b>				

<b>SEQUENCIAL CONCRETO</b>
<b>I - .....</b>
<b>SEQUENCIAL ABSTRATO</b>
<b>II - .....</b>
<b>ALEATÓRIO ABSTRATO</b>
<b>III - .....</b>
<b>ALEATÓRIO CONCRETO</b>
<b>IV - .....</b>

*Anexo 3***QUESTIONÁRIO SOBRE AS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS**

O presente ANEXO 3 reproduz integralmente o *Questionário 3 – Inteligências Múltiplas*, aplicado na pesquisa de campo, em termos de teor. Quanto ao aspecto de forma, com relação ao original aplicado, o modelo aqui apresentado encontra-se apenas reduzido em tamanho com relação ao corpo de letra de algumas partes do texto. Isto tornou-se necessário no sentido de viabilizar sua colocação em consonância com a configuração de página para este trabalho, principalmente no que se refere ao seu maior tamanho das margens, o que veio a diminuir o espaço útil de inserção disponível.

O documento aqui reproduzido e que foi utilizado para a pesquisa sobre os tipos de inteligências foi montado com fundamentação na *Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner* (GARDNER, 1994; GARDNER, KORNHABER & WAKE, 1998).



## PESQUISA – ARQUITETANDO UM PERFIL

### QUESTIONÁRIO 3 – INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS

Pesquisa com estudantes de arquitetura para a obtenção de dados para a dissertação de Mestrado do PPGEF da UFSC intitulada  
**UMA PROPOSTA DE REFORMULAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM TRADICIONAL DO DESENHO  
 TÉCNICO DE ARQUITETURA, ATRAVÉS DE UMA PEDAGOGIA PRÁTICA INTERATIVA E MULTISTRATÉGICA**

#### - TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS -

“Uma inteligência humana é a capacidade de resolver problemas ou criar produtos que  
 são importantes num determinado ambiente cultural ou comunidade.” *(Howard Gardner)*

Na primeira coluna da direita (CLASS), classifique as inteligências da maior à menor importância para  
 o arquiteto, na sua opinião, de 1 a 8. Na segunda coluna (NOTA) faça a sua auto-avaliação  
 em números inteiros de 0 a 10 (podendo repetir-se as notas).

2	Simbolismo	Inteligência / Conceito	Exemplos	Class	Nota
1		<b>LINGÜÍSTICA</b> Habilidade na expressão da fala (fonologia, sintaxe, semântica, pragmática) e escrita, como em POETAS, JORNALISTAS, PUBLICITÁRIOS, ADVOGADOS etc.	Rui Barbosa Luiz de Camões Carlos Lacerda Abraham Lincoln		
2		<b>MUSICAL</b> Habilidade de criar, comunicar e compreender significados compostos de sons, como em MÚSICOS, COMPOSITORES, MAESTROS, BAILARINOS etc.	Herbert Karajan Carlos Gomes Tchaikovsky Pavaroti		
3		<b>ESPACIAL</b> Habilidade de perceber o mundo visual de diferentes perspectivas e efetuar modificações e transformações nas mesmas, como em ARQUITETOS, ARTISTAS, GEÓGRAFOS etc.	Lúcio Costa Le Corbusier Galileu Galilei Leonardo da Vinci		
4		<b>LÓGICO-MATEMÁTICA</b> Habilidade de realizar operações mentais não apenas sobre objetos e imagens, mas também sobre palavras e símbolos, como em FÍSICOS, MATEMÁTICOS, CIENTISTAS etc.	Pitágoras Sócrates Newton Einstein		
5		<b>CORPORAL-CINESTÉSICA</b> Habilidade para usar o corpo de maneira altamente diferenciada e hábil para propósitos específicos, como em ATLETAS, JOGADORES, BAILARINOS, MÍMICOS etc.	Pelé Sergei Bubka M. Barishnikov Juarez Machado		
6		<b>INTRAPESSOAL</b> Habilidade de reconhecer e interpretar os próprios sentimentos e portar-se de acordo com os mesmos, como em ROMANCISTAS, FILÓSOFOS, RELIGIOSOS etc.	Júlio Verne Proust Platão São Fco.de Assis		
7		<b>INTERPESSOAL</b> Habilidade de observar e fazer distinções entre os humores, motivações e intenções dos outros, como em POLÍTICOS, RELIGIOSOS, PROFESSORES etc.	John Kennedy Madre Teresa Mao Tse Tung M. Luther King		
8		<b>NATURALISTA</b> Habilidade de entender diferenças entre os tipos de plantas e de animais, em função de atração pela Natureza, como em BIÓLOGOS, BOTÂNICOS, ECOLOGISTAS etc.	Darwin Humboldt Burle Marx Jacques Cousteau		
IDADE		Classificação em numeração seqüencial de 1 a 8 Notas em inteiros de 0 a 10 (podendo repetir-se)		DATA	



*Anexo 4***EXEMPLIFICAÇÕES DE JOGOS APLICADOS AO ENSINO**

O presente ANEXO 4 apresenta algumas exemplificações de exercícios embasados em recursos lúdicos, relacionados à área do desenho técnico de arquitetura, voltados mais especificamente à sedimentação de conceituações básicas. Os exercícios estão mostrados nas folhas seqüenciais, um por página, acoplados dos seus respectivos enunciados para um melhor entendimento.

# PALAVRAS CRUZADAS

**Completar os espaços em branco das cruzadas abaixo, com termos que satisfaçam às seguintes expressões (que são condições necessárias, embora não suficientes):**

## HORIZONTAIS:

1. Projeção ortográfica externa de uma edificação sobre um plano vertical.
3. Moldura de uma esquadria.
6. Superfície de escoamento pluvial de um telhado.
7. Expressão numérica de uma medida colocada sobre um desenho.
8. Ente geométrico fundamental determinado por três pontos não colineares.
9. Linha coletora de águas em um telhado.
10. Visualização externa de um objeto segundo linhas projetantes paralelas entre si.
11. Proporção que indica quantas vezes um desenho é maior ou menor que a realidade.

## VERTICAIS:

2. Porção de espaço entre duas semi-retas de mesma origem.
4. Ente geométrico fundamental determinado pela interseção de dois planos.
5. Ente geométrico fundamental adimensional e não definível.
7. Vista seccional determinada por planos verticais em arquitetura.

1	2								
				3		4			5
6									
				7					
8									
				9					
	10								
				11					



## CRIPTOGRAMA

Descubra no criptograma abaixo uma relação de 20 (vinte) nomes de materiais de construção ou elementos construtivos componentes de uma edificação.

As terminologias podem estar dispostas tanto da direita para a esquerda como da esquerda para a direita e tanto de cima para baixo como de baixo para cima. Não existe denominação colocada de forma inclinada.

T	A	I	E	R	A	S	U	T	D	I	V
R	O	S	P	E	C	A	L	H	A	R	E
A	S	U	L	A	A	T	H	O	D	F	U
P	I	A	A	R	I	E	E	M	U	O	R
E	P	P	T	U	B	O	L	A	C	R	A
C	A	I	I	O	R	N	I	R	A	R	T
R	R	L	B	S	O	L	P	I	S	O	R
E	T	A	A	E	M	A	T	E	R	R	O
C	N	R	N	T	I	J	O	L	O	R	P
I	O	R	D	E	T	E	C	O	S	T	A
L	C	E	A	H	L	E	T	S	S	O	L
A	R	P	A	R	E	D	E	L	I	M	R





## JOGO DE CARTAS

Forma-se um baralho com 24 (vinte e quatro), 36 (trinta e seis) ou 48 (quarenta e oito) cartas, dependendo do número de alunos da turma.

O jogo admite múltiplas variantes, em função de equipes de podem ser formadas em conjunto, quando a turma é numerosa.

O objetivo é formar pares que se configuram quando uma seqüência afirmativa fica completa e correta, que são baixados como jogos, através da troca de cartas, com uso de maço restante na mesa ou distribuição de todas as cartas.

As frases completas devem ser faladas em voz alta, para a discordância ou concordância dos demais e verificação do professor.

Vencem em seqüência aqueles que primeiro se despojam de suas cartas através da formação de pares corretos.

Exemplo de aproveitamento de um baralho convencional, com colagem de etiquetas digitadas em computador com os conteúdos desejados.





*Anexo 5***QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DISCIPLINA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Este ANEXO 5 reproduz um dos 7 (sete) questionários resgatados, após o seu preenchimento, junto à turma de pós-graduação do Curso de Especialização em Desenho – Área de Computação Gráfica – do DDTGC da UFPEL, com a avaliação da disciplina de *Projeções Cilíndricas III e IV*, principalmente quanto aos aspectos de forma, ministrada dentro de uma pedagogia interativa e multiestratégica.

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM DESENHO  
DEPARTAMENTO DE DESENHO TÉCNICO E GRÁFICA COMPUTACIONAL  
IFM - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**

**- AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA -**

Dê a sua opinião sobre o desenvolvimento da disciplina de PROJEÇÕES CILÍNDRICAS III-IV, preferencialmente a respeito de quatro tópicos:

1. Conteúdo programático da disciplina
2. Forma de apresentação da disciplina
3. Atuação do docente responsável
4. Sugestões para a melhoria geral

1.- No meu entendimento a parte do conteúdo com relação a perspectivas, poderia ser um pouco mais trabalhada, é lógico que para isto deveria ser aumentada também a carga horária. Dentro do tempo proposto acho que atendeu plenamente os objetivos a que se propunha. A parte de Desenho Técnico atendeu as necessidades.

2. Para mim foi muito frutuosa, e até de expectativa, a forma de apresentação da disciplina e das aulas.

3. O trabalho de docência da disciplina foi estimulante e instigante, foi feito um desenvolvimento organizado e ao mesmo tempo inovador.

4. Espero que o trabalho introduzido neste semestre seja crescente e contínuo, pois só tem a melhorar o desenvolvimento do Curso que a meu ver ainda se encontra em estruturação.

Para mim o sr. está de parabéns pelo trabalho.

*Anexo 6***RELAÇÃO DAS AUTORIAS DAS MENSAGENS DOS PÔSTERES**

Este ANEXO 6 discrimina a relação dos autores das mensagens dos pôsteres apresentados de forma miniaturizada na *Figura 42* desta dissertação, dentro do *Título 5.4 do Capítulo 5 – A proposição específica*, de acordo com a numeração lá adicionada.

1. **TONY STOCKWELL** – *Acelerated Learning in Theory and Practice* – apud DRYDEN & VOS (1996, p. 260)
2. **GORDON DRYDEN & JEANNETTE VOS** – *Revolucionando o Aprendizado* (1996, p. 108)
3. **DAVID. J SCHWARTZ** – *The Magic of Thinking Success* – apud DRYDEN & VOS (1996, p. 256)
4. **PAULO RENATO PINTO LINCHO** – Dissertação de Mestrado do PPGE (2001)
5. **PETER KLINE** – *The Everyday Genius* – apud DRYDEN & VOS (1996, p. XL)
6. **PAUL MACREADY** – *Inventor* – apud DRYDEN & VOS (1996, p. 148)
7. **PAULO RENATO PINTO LINCHO** – Dissertação de Mestrado do PPGE (2001)
8. **GORDON DRYDEN & JEANNETTE VOS** – *Revolucionando o Aprendizado* (1996, p. 116)
9. **HENRY FORD** – *Fundador da Ford* – apud DRYDEN & VOS (1996, p. 236)
10. **BRIAN MORGAN & ROBERTA MORGAN** – *Brain Food* – apud DRYDEN & VOS (1996, p. 94)
11. **HARRY LORAYNE & JERRY LUCAS** – *The Memory Book* – apud DRYDEN & VOS (1996, p. 132)
12. **PAULO RENATO PINTO LINCHO** – Dissertação de Mestrado do PPGE (2001)
13. **PAULO RENATO PINTO LINCHO** – Dissertação de Mestrado do PPGE (2001)
14. **GORDON DRYDEN** – *Out of the Red* – apud DRYDEN & VOS (1996, p. 142)
15. **EDWARD DE BONO** – *Criador do pensamento lateral* – apud DRYDEN & VOS (1996, p. 146)
16. **JOHN-ROGER & PETER MCWILLIAMS** – *Everything We Wish We Had Learned About Life in Scholl, But Didn't* – apud DRYDEN & VOS (1996, p. 262)

## GLOSSÁRIO

O presente glossário apresenta a conceituação de todos os termos utilizados na dissertação que não estão acompanhados de suas respectivas explicações ou definidos durante o transcurso do documento e que foram julgados de importância a merecer uma complementação. Esses termos são aqueles que, em similaridade a um hipertexto, estão grafados ao longo desta dissertação em negrito e em azul. Uma discriminação sucinta de terminologias, entretanto, principalmente ligadas ao campo da informática, não é apresentada, pois fugiria às finalidades do trabalho, de vez que envolveria uma relação com várias outras centenas de componentes.

Além das definições das palavras destacadas, também fazem parte deste anexo as explicações sobre outras terminologias complementares de aplicação genérica, no que se refere a palavras de utilização mais restrita. As conceituações apresentadas foram montadas a partir de consultas às referências bibliográficas discriminadas nesta dissertação.



**Ácido ribonucléico** – Substância de alto peso molecular formada pelo encadeamento de nucleotídeos, encontrada nas células vivas, que armazena e transmite a mensagem hereditária conjuntamente com o ácido desoxirribonucléico (ADN), constituindo com o mesmo o conjunto dos ácidos nucleicos.

**Apriorismo** – Doutrina filosófica que se identifica com o primado do sujeito e que afirma que o conhecimento é predeterminado ao mesmo e resultante única e exclusivamente da própria formação humana intrínseca, herdada dos antepassados, negando qualquer possibilidade de aprendizagem por interação com o meio-ambiente, em contraposição ao Empirismo. O mesmo que Inatismo.

**Associacionismo** – Teoria psicológica desenvolvida principalmente durante o transcurso do século XIX e que defende a idéia de que o aprendizado humano somente ocorre através da combinação e associação de elementos simples e irreduzíveis, que podem ocorrer de maneiras diversificadas.

**Behaviorista** – Diz-se do que coaduna com os princípios do behaviorismo.

**Behaviorismo** – Movimento psicológico surgido no início do século XX que advoga o uso exclusivo de procedimentos experimentais para estudar o comportamento observável (respostas) em relação às ações do meio ambiente sobre o indivíduo (estímulos). O mesmo que comportamentalismo.

**Brainstorming** – Técnica de grupo utilizada para a solução de problemas, principalmente nos campos educacional e empresarial, e que consiste na coleta de múltiplas contribuições espontâneas dos componentes do grupo, sem restrições iniciais, procurando chegar a um resultado final através de uma depuração gradativa das alternativas apresentadas.

**CD-ROM** – Sigla de *Compact Disk Read Only Memory* que identifica o processo eletrônico utilizado para armazenar programas e bases de dados para a leitura

em computador e que se reflete fisicamente semelhante na aparência ao disco compacto de áudio.

**Citoplasma** – Parte do protoplasma entre a membrana plasmática e a membrana nuclear e que se constitui de proteínas, lipídios, ácidos nucléicos e sais minerais.

**Citoplasmático(a)** – Relativo(a) ao citoplasma.

**Correio eletrônico** – Sistema de troca de mensagens de texto e arquivos diversos através da Rede (*WWW*), entre destinatários com endereços eletrônicos diferenciados, com o uso de um programa computacional específico constituindo-se no recurso mais usado da Internet. O mesmo que *e-mail*.

**Craniotomia** – Procedimento que consiste na abertura cirúrgica da caixa craniana normalmente para viabilizar procedimentos médicos no cérebro.

**Derme** – Camada da pele situada sob a epiderme e formada pelos tecidos conjuntivo, nervoso e vascular, pelas glândulas sudoríparas e sebáceas, pelas raízes dos pêlos e papilas sensitivas.

**Desenho arquitetônico** – Conjunto de elementos gráficos elaborados segundo os princípios gerais do desenho técnico e as particularidades específicas do campo da arquitetura com a finalidade de representar o projeto de arquitetura de uma edificação conforme idealizado pelo autor ou reproduzir edificações já prontas.

**Desenho de arquitetura** – O mesmo que desenho arquitetônico.

**Desenho mecânico** – Conjunto de elementos gráficos feitos segundo os princípios gerais do desenho técnico e as particularidades específicas do campo da engenharia mecânica com a finalidade de representar visualmente o projeto de engenharia mecânica de componentes, maquinários ou instalações conforme idealizados pelo seu autor.

**Desenho técnico** – Conjunto de elementos gráficos ou visuais elaborados segundo normas e convenções específicas, com a finalidade de representar de maneira padronizada, em duas e/ou três dimensões, um projeto técnico com todos os seus detalhes, com vistas a viabilizar a transformação da idealização do autor em obra definitiva, também utilizado para a reprodução com vistas à visualização de elementos ou obras já existentes.

**Desenho topográfico** – Conjunto de elementos gráficos elaborados segundo os princípios gerais do desenho técnico e as particulares específicas do campo da topografia, normalmente vinculado às áreas da engenharia civil, agrônômica e agrícola, com a finalidade de representar visualmente o projeto dos elementos topográficos conforme existentes e/ou idealizados pelo autor do projeto.

**Dualismo** – Teoria fundamentada nos princípios filosóficos de Platão, que dividia o ser humano em idéias e matéria, e desenvolvida e defendida por René Descartes a partir do século XVII, pela qual o universo é explicado como um todo constituído de duas substâncias básicas: mente (substância de pensamento) e matéria (substância concreta).

**Educação bancária** – Termo utilizado pelo educador Paulo Freire, que representa metaforicamente o ensino diretivo, centralizado no professor, fundamentado na simples transmissão do saber, onde o aluno é tratado como se fosse uma conta bancária, inicialmente nula e vazia, e onde o conhecimento é depositado gradativamente pelo docente.

**E-mail** – O mesmo que *correio eletrônico*.

**Empirismo** – Doutrina filosófica que afirma que o conhecimento é resultante única e exclusivamente da experiência humana, negando qualquer possibilidade da espontaneidade de idéias ou de conhecimentos apriorísticos.

**Epistemologia** – Estudo ou teoria da natureza e dos fundamentos sobre determinado tipo de conhecimento, principalmente com referência à sua validade e aos seus limites.

**Epistemológico(a)** – Diz-se do que é referente à epistemologia.

**Frequência** – Grandeza física que representa a quantidade de vezes que um evento ocorre em determinada unidade de tempo.

**Globalização** – Nome dado ao processo contemporâneo de adaptação das civilizações, através do qual os fenômenos e processos sociais, econômicos e culturais ultrapassam facilmente as fronteiras entre as nações, causando influências de parte a parte, mas principalmente dos países desenvolvidos sobre os em desenvolvimento ou subdesenvolvidos, ocorrente principalmente em função do alto progresso tecnológico das telecomunicações nas últimas décadas.

**Gráfica computacional** – Denominação dada ao conjunto de estudos que envolvem a representação gráfica realizada através do uso de programas computacionais específicos.

**Hereditariedade** – Conjunto de processos biológicos por meio do qual determinadas características são transmitidas geneticamente por uma geração às seguintes.

**Hereditarista** – Diz-se do partidário e defensor da prevalência da hereditariedade na formação das características do ser humano.

**Hertz** – Unidade física de medição da frequência, cujo símbolo é *hz* e que significa um ciclo por segundo.

**Hiperdocumento** – Analogamente ao hipertexto, é o conjunto composto de diversos invólucros (nós) de documentos de mídia, estruturados de forma não linear e com características de facilidade de navegação e interatividade com o usuário.

**Hipermídia** – É o conjunto resultante da união das facilidades de *linkagem* de um hipertexto com as facilidades de sincronização características de uma multimídia, numa apresentação utilizando múltiplos meios de comunicação.

**Hipertexto** – É um sistema constituído por um conjunto de nós de texto interligados por *links*, que permite a livre circulação entre estes *links*, onde são considerados como texto inclusive desenhos e fotografias, sendo permitido ao usuário permanecer o tempo que quiser em cada um dos nós. Na construção do hipertexto os blocos de texto podem ser estruturas de qualquer tamanho (livros, capítulos, seções, parágrafos, frases, orações, palavras ou mesmo letras), e existe uma liberdade total de ligação entre os *links*.

**Imagem por ressonância magnética** – Imagem obtida através de um processo não invasivo do corpo humano, utilizada normalmente para a visualização do fluxo de oxigênio entre várias partes do cérebro humano.

**Informática** – Ciência e tecnologia que trata do projeto, execução, instalação e operação de computadores e outros equipamentos para armazenar e processar informações.

**Internet** – Rede mundial de computadores, que utilizam a arquitetura de protocolos de comunicação TCP/IP, originada de um sistema de telecomunicações descentralizado criado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos durante a Guerra Fria. Durante os anos 70 e 80, cresceu entre o meio acadêmico, quando sua principal aplicação já era o correio eletrônico. Com a aparição da *World Wide Web* em 1993, a Internet se popularizou. Provê a transferência de arquivos *login* remoto, correios eletrônicos, *news*, navegação na *Web* e outros serviços.

**Kant, Immanuel** – Filósofo alemão nascido em 1724 e falecido em 1804 e que notabilizou-se principalmente por estabelecer uma corrente entre as teorias empirista e apriorista, por alguns chamada de transcendentalismo, pela qual os



conhecimentos eram divididos em grupamentos diferenciados, alguns de origem hereditária, outros de formação ambiental.

**Kantiano(a)** – Diz-se do que é referente a Immanuel Kant.

**Links** – Conexões, ou seja, conjuntos de elementos físicos e lógicos que interligam os computadores da Rede ou pontos diversos dentro de um mesmo programa. Na *Web*, são palavras chaves destacadas em um texto e que, quando clicadas, levam o usuário para o assunto desejado, em outro arquivo ou servidor. Num texto o *link* é denominado origem e o ponto do sistema ao qual está conectado e denominado destino.

**Litogravuras** – Trabalhos obtidos a partir do processo de impressão gráfica em uma pedra calcária previamente preparada, sobre a qual são traçados desenhos com tinta graxa, consideradas como componentes do terceiro dos grandes gêneros da gravura, elevados por Goya à categoria de arte.

**Ludopedagogia** – Pedagogia fundamentada basicamente na utilização dos recursos lúdicos (jogos) para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.

**Meta-reflexão** – Procedimento reflexivo de grau superior do ser humano identificado pela capacidade do mesmo em transpor-se a si mesmo e conseguir fazer uma análise imparcial de fatos e eventos, inclusive daqueles dos quais participa, de um nível externo aos acontecimentos.

**Meta-reflexivos(as)** – Diz-se dos procedimentos que usam meta-reflexão.

**Microbiologia** – Ciência encarregada do estudo dos microorganismos, entre eles protozoários, vírus, algas microscópicas, bactérias e fungos.

**MRI** – Imagem por ressonância magnética (*Magnetic Resonance Image*).

**Multiestrategia** – Conjunto de recursos utilizados no planejamento de uma determinada finalidade, processo ou operação, caracterizado principalmente pela diversidade e multiplicidade dos meios empregados.

**Multiestratégico(a)** – Diz-se do que se refere à uma multiestrategia.

**Multimídia** – É genericamente qualquer aglutinação de meios de comunicação e refere-se mais especificamente às mídias baseadas em vídeo e áudio, onde o usuário pode controlar parte da apresentação.

**Navegação** – Ato de conectar-se a diferentes computadores da Rede distribuídos pelo mundo, usando as facilidades oferecidas por ferramentas como os *browsers*. Consiste também no processo de deslocar-se através dos arquivos de um computadores ou pelos vários nós ou invólucros de um programa de hipertexto ou hipermídia, onde se dá pelo acionamento de botões, *hotwords*, *hyperlinks* e *links*.

**Normógrafo** – Aparelho de desenho composto de lâminas de celulóide ou régua especiais nas quais estão vazados ou colocados em baixo relevo caracteres, letras e sinais, que servem de molde para elaboração de letreiros e legendas, por meio da utilização de canetas ou penas especiais.

**Paradigma** – Conjunto de idéias, leis e generalizações teóricas que fundamentam a idéia central de uma concepção defendida a respeito de uma determinada matéria.

**Polissemia** – Pluralidade de significados de uma palavra, que se esclarecem no contexto.

**Princípio de Arquimedes** – Lei da hidrostática descoberta pelo matemático e cientista grego Arquimedes (287-212 A.C.), que estabelece que qualquer corpo

mergulhado dentro de um líquido recebe um empuxo de baixo para cima igual ao peso do líquido deslocado.

**Projeto de arquitetura** – Conjunto de elementos gráficos e narrativos que, na sua integralidade, materializam a idéia de um projetista e fornecem todos os dados necessários para a execução de uma obra arquitetônica.

**Psicometria** – Ramo da psicologia que trata do desenvolvimento e aplicação de teorias e métodos de mensuração psicológica.

**QI** – Quociente de Inteligência.

**Quociente de Inteligência** – Número utilizado para expressar a inteligência relativa aparente de um indivíduo, expresso pelo índice multiplicado por 100 (cem) da sua idade mental, conforme verificada por um teste padrão aplicado para cada idade cronológica, criado na segunda década do século XX pelos partidários da idéia de que o ser humano pode ser mensurado por uma única inteligência geral.

**Revolução Industrial** – Mudança das características econômicas ocorrida em vários países do mundo em diferentes períodos e épocas, desde o fim do século XVIII até meados do século XX, e que se caracterizou principalmente pela transição de uma economia baseada na agricultura para outra fundamentada na produção mecanizada de bens manufaturados em larga escala empresarial.

**Softwares** – Programas ou conjuntos de programas que constituem um sistema de desenvolvimento informático e que utilizam os recursos do *hardware* (parte física dos equipamentos) para gerar processos de tratamento de informação lógicos e adequados às necessidades dos usuários.

**Site** – Termo que significa *sítio* na língua portuguesa e que efetivamente se constitui em um endereço na *World Wide Web*, composto de uma ou várias *home pages*.

**Subderme** – Camada de tecido situada abaixo da derme.

**Tábula rasa** – Metáfora utilizada por vários autores pedagógicos para identificar como mínimo ou quase nulo o conjunto dos conhecimentos de um aprendiz.

**Tecnologia educacional** – Técnica ou conjunto de técnicas educacionais utilizadas na prática do ensino, fundamentadas na otimização da teoria da comunicação e da aprendizagem humanas e que emprega uma combinação de recursos humanos e/ou materiais para conseguir um aprendizado mais efetivo.

**Telecomunicações** – Conjunto de técnicas, sistemas e dispositivos empregados para a transmissão de informações a longas distâncias de modo instantâneo.

**Teleinformática** – O mesmo que telemática.

**Telemática** – Ciência que reúne as telecomunicações com a informática, estudando o funcionamento conjunto das características de ambas ciências componentes.

**Tomografia** – Processo de radiografia que permite a tomada de um único plano do órgão examinado.

**3D** – Abreviação de *três dimensões*, utilizada para designar situações onde é possível fazer uma visualização ou representação integral de determinado objeto, normalmente de vários e diversificados pontos de vista.

**Vertebrados** – Subfilo de animais cordados que são caracterizados pela presença de coluna vertebral e pelo encéfalo grande e que abrangem os mamíferos, aves, anfíbios, répteis e peixes.

**Workshop** – Terminologia estrangeira utilizada para designar, a exemplo de congressos, simpósios, conferências e seminários, evento de características científicas similar, normalmente organizado e patrocinado por grupos

empresariais e destinado igualmente à divulgação dos últimos progressos tecnológicos da área.

**World Wide Web** – Sistema de hipermídia desenvolvido por Timothy Berners-Lee em 1990, no *European Laboratory for Particle Physics* do *CERN* e que é a mais importante aplicação da Internet. É baseado principalmente na linguagem *HTML* e oferece acesso, através de *links* denominados *hiperlinks*, aos recursos multimídia da Internet.

**WWW** – O mesmo que *World Wide Web*.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AENC – AMERICAN EDUCATION NETWORK CORPORATION. **AENC's educational philosophy – recognition of Howard Gardner.** 2000. Disponível na Internet : <http://www.aenc.org/KE-Intelligences.html> (Acessado em 05/04/2000).
2. ALGONQUIN – COLLEGE OF APPLIED ARTS AND TECHNOLOGY. **Learning styles.** 1996. Disponível na Internet : <http://www.algonquinc.on.ca/edtech/genesd/styles.html> (Acessado em 22/04/2000).
3. ALVAREZ, Kristin J. **Learning styles component charts.** 1997. Disponível na Internet : <http://ocean.otr.usm.edu/~kalvarez/styles.htm> (Acessado em 10/08/2000).
4. ANDRADE, Terezinha Maria; PATRÍCIO, Zuleica Maria. A arte de ensinar-aprender mediante um enfoque qualitativo participante: um desafio aos alunos de pós-graduação em Engenharia de Produção. In : II CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO COLÉGIO CORAÇÃO DE JESUS. **Anais...** Florianópolis : Estúdio 4, jul. 2000.
5. ANDERSON, John. **Language, memory and thought.** New Jersey : Erlbaum Associates, 1976.
6. ANTUNES, Celso. **As inteligências múltiplas e seus estímulos.** Campinas : Papirus, 1998.
7. \_\_\_\_\_. **Manual de técnicas de dinâmica de grupo de sensibilização de ludopedagogia.** 18. ed. Petrópolis : Vozes, 2000a.
8. \_\_\_\_\_. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências.** 7. ed. Petrópolis : Vozes, 2000b.
9. \_\_\_\_\_. **Ciências cognitivas e aprendizagem.** In: II CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO COLÉGIO CORAÇÃO DE JESUS. **Anais...** Florianópolis : Estúdio 4, jul. 2000c.

10. ARMSTRONG, Thomas. **Learning styles test**. 1998. Disponível na Internet : <http://www.networkofhope.org/learning.htm> (Acessado em 23/04/2000).
11. ARTIFON, Mersio José ; ROSSAL, Maria Margareth L. **Análise de ambientes de autoria**. 1999. Disponível na Internet : <http://wwwedit.inf.ufsc.br:1998/trabalhosFinais/> (Acessado em 05/04/2000).
12. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma geral de desenho técnico**, NB-8. Rio de Janeiro : 1970.
13. \_\_\_\_\_. **Referências bibliográficas**, NBR 6023. Rio de Janeiro : 1989.
14. \_\_\_\_\_. **Apresentação de relatórios técnicos científicos**, NBR 10719. Rio de Janeiro : 1989.
15. \_\_\_\_\_. **Resumos**, NBR 6028. Rio de Janeiro : 1990.
16. \_\_\_\_\_. **Apresentação de citações em documentos**, NBR 10520. Rio de Janeiro : 1992.
17. \_\_\_\_\_. **Abreviação na descrição bibliográfica**, NBR 10522. Rio de Janeiro : 1988.
18. \_\_\_\_\_. **Representação de projeto de arquitetura**, NBR 6492. Rio de Janeiro : 1994.
19. BARROS, Célia Silva Guimarães. **Pontos de psicologia geral**. [S.l.] : Ática, [199-].
20. BARROS, Jorge Pedro; D'AMBROSIO, Ubiratan. **Computadores, escola e sociedade**. [S.l.] : Scipione, 1989.
21. BARSÁ - ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA DO BRASIL PUBLICAÇÕES LTDA. **Nova Enciclopédia Britânica**. Rio de Janeiro : Disponível em CD-ROM, 1998.
22. BEATRICE, Jonelle. **Learning to study through critical thinking**. [2000?]. Disponível na Internet : <http://alake.lcc.hawaii.edu/lrc/lstest.html> (Acessado em 23/04/2000).
23. BECKER, Fernando. **Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. Educação e Realidade**. Porto Alegre : jan./jun. 1994.
24. BELLI, Mauro José. **Aplicação de tecnologias de inteligência artificial e de realidade virtual para a construção de um ambiente virtual para a alfabetização infantil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de

Produção) - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, UFSC, Florianópolis : 1999.

25. BLACKMORE, Jessica. **Pedagogy – learning styles: preferences.** 1996. Disponível na Internet : <http://www.cyg.net/~jblackmo/diglib/styl-d.html> (Acessado em 23/04/2000).
26. BONO, Edward de. **New think: the use of lateral thinking in the generation of new ideas.** New York : Basic Books, 1967.
27. BOUDOURIDES, Moses A. **Construtivism and education: a shopper's guide.** 1998. Disponível na Internet : <http://www.duth.gr/~mboudour/> (Acessado em 26/07/2000).
28. BRINER, Martin. **The teories.** 1999. Disponível na Internet : <http://curriculum.calstatela.edu/faculty/psparks/theorists> (Acessado em 26/07/2000).
29. BROOKS, Jacqueline; BROOKS, Martin. **In search of understanding: the case for constructivist classrooms.** Alexandria : [s.n.], 1993.
30. BRUNER, Jerome S. **The process of education.** Cambridge : Harvard University Press, 1960.
31. \_\_\_\_\_. **Uma nova teoria da aprendizagem.** Rio de Janeiro : Bloch Editores S/A, 1976.
32. \_\_\_\_\_. **What is constructivism.** [1999?]. Disponível na Internet : <http://calstatela.edu/faculty/psparks/theorists/501const.htm> (Acessado em 05/04/2000).
33. CANDUSSO, Roberto. Usar ou não o CAD na arquitetura. **CADesign**, São Paulo : n. 47, mar. 1999.
34. CHAUÍ, Marilena. **Vocação política e vocação científica da universidade. Educação Brasileira.** Brasília : 1993.
35. CHIU, Kit Y. **Constructivist classrooms.** 1995. Disponível na Internet : <http://129.7.160.115/INST5931/Constructivist.html> (Acessado em 14/07/2000).
36. CINTRA, Anna Maria Marques. **Determinação do tema de pesquisa.** Brasília : Ci. Inf., 1982.

37. CORAL, Maria da Graça. Vivacor – vivendo valores no coração. In : II CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO COLÉGIO CORAÇÃO DE JESUS. **Anais...** Florianópolis : Estúdio 4, jul. 2000.
38. CUNHA, Édio. **A informatização do desenho na grande Florianópolis.** Monografia (Especialização em Desenho) - Centro de Comunicação e Expressão, UFSC, Florianópolis, 1994.
39. DAVIS, Cláudia; OLIVEIRA, Zilma de. **Psicologia na Educação.** São Paulo : Cortez, 1991.
40. DENISSON, Paul; DENISSON, Gail. **Brain gym, Ginástica cerebral.** 7. ed. Porto Alegre : Século XXI Editora, 2000.
41. DONDIS, Donis A. **Sintaxe da linguagem visual.** São Paulo : Martins Fontes, 1991.
42. DROUOT, Patrick. Progresso da ciência: o fenômeno espiritual à luz da física quântica no século XXI. In : **I Forum Mundial Espírito e Ciência Parla Mundial da LBV.** Brasília, out. 2000 (Palestra reproduzida na TV Senado, às 10h do dia 27 de dezembro de 2000).
43. DRYDEN, Gordon & VOS, Jeannette. **Revolucionando o aprendizado.** São Paulo : Makron Books, 1996.
44. DUFF, Angus. **Objective tests, learning to learn and learning styles: a comment.** *Accounting Education*, London : v. 7, n. 4, 1998.
45. FALCETTA, Antônio; MOTHES, Lígia; AMORIM, Vanessa *et al.* **Cem aulas sem tédio – Língua portuguesa: sugestões práticas, dinâmicas e divertidas para o professor.** Porto Alegre : Ed. Padre Reus, 2000.
46. FELDER, Richard; SOLOMAN, Barbara. **Learning styles and strategies.** 2000. Disponível na Internet : <http://www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/> (Acessado em 23/04/2000).
47. FENNER, Rita de Cássia. **Modelagem da interface gráfica de um sistema hipermídia para o ensino de geometria descritiva.** Monografia (Especialização em Desenho) - Centro de Comunicação e Expressão, UFSC, Florianópolis : 1997.
48. FERRÉS, Joan. **Vídeo e educação.** Porto Alegre : Artes Médicas, 1996.

49. GADOTTI, Moacir. Perspectivas atuais da educação. In :II CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO COLÉGIO CORAÇÃO DE JESUS. **Anais...** Florianópolis : Estúdio 4, jul. 2000.
50. GALLIANO, H. Guilherme. **O método científico**. São Paulo : Hurbra, 1989.
51. GARDNER, Howard. **Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas**. Porto Alegre : Artes Médicas, 1994.
52. GARDNER, Howard; KORNHABER, Mindy; WAKE, Warren. **Inteligência: múltiplas perspectivas**. Porto Alegre : Artes Médicas, 1998.
53. GEORGIA STATE UNIVERSITY. **GSU Master Teacher Program: on learnign styles**. 2000. Disponível na Internet : <http://www.gsu.edu/~dschjb/wwwmbti.html> (Acessado em 01/08/2000).
54. GONÇALVES, Berenice M. **Conceitos básicos sobre o processo de ensino-aprendizagem**. 1998a. Florianópolis : Disponível na Internet : <http://www.cce.ufsc.br/~ulbricht/1998> (Acessado em 05/12/1999).
55. \_\_\_\_\_. **Estilos de aprendizagem**. 1998b. Disponível na Internet : [http://www.www.cce.ufsc.br/~ulbricht/hipermidia\\_ensino/arttopico131.htm](http://www.www.cce.ufsc.br/~ulbricht/hipermidia_ensino/arttopico131.htm) (Acessado em 05/12/1999).
56. HEINISCH, Roberto; FIALHO, Guilherme. Análise do processo ensino-aprendizagem no uso de multimídia como recurso didático. In : II CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO COLÉGIO CORAÇÃO DE JESUS. **Anais...** Florianópolis : Estúdio 4, jul. 2000.
57. INSTITUTE FOR LEARNING STYLES. **Overview of the seven perceptual styles**. 1997. Disponível na Internet : <http://www.learningstyles.org/SevenStylesOverview> (Acessado em 05/04/2000).
58. JONASSEN, David H. **Operationalizing mental models; strategies for assessing mental models to support meaningful learnig and design-supportive learnig environments**. Pennsylvania : 1994. Disponível na Internet : <http://www-cscl95.indiana.edu/cscl95/jonassen/html> (Acessado em 05/04/2000).
59. KEARSLEY, Greg. **Explorations in learning & instruction: the theory into practice database**. 1994. Disponível na Internet : <http://www.lincoln.ac.nz/educ/tip/16.htm> (Acessado em 14/07/2000).



60. KELLY, Curtis. **David Kolb, the theory of experiential learning and ESL.** 1997. Disponível na Internet : <http://www.aitech.ac.jp/~iteslj/Articles/Kelly-Experiential/> (Acessado em 15/12/1999).
61. LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Marta de; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vigotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão.** São Paulo : Summus, 1992.
62. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo : Atlas, 1983.
63. LEÃO, Lúcia. **O labirinto da hipermídia: arquitetura e navegação no ciberespaço.** São Paulo : Iluminuras, 1999.
64. LEARNING STYLES NETWORK. **Our philosophy and mission.** [199-]. Disponível na Internet : <http://www.learningstyles.net/n7.html> (Acessado em 21/04/2000).
65. LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1995.
66. LINCHO, Paulo Renato. **Uma investigação sobre as notações básicas em desenho de arquitetura.** Monografia (Especialização em Informática no Projeto e Desenho) - Centro de Comunicação e Expressão, UFSC, Florianópolis : 1999.
67. \_\_\_\_\_. Ensino-aprendizagem: mapeando uma proposta. In : II CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO COLÉGIO CORAÇÃO DE JESUS, 2000, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis : Estúdio 4, jul. 2000.
68. LINCHO, Paulo Renato; BATISTA, Marilei; ZANDOMENEGHI, Ana Lúcia *et al.* Aprendendo hipermídia: desenvolvimento de um protótipo em classe. In : I CONGRESSO SUL-BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2000, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis : UNISUL, maio 2000.
69. LINCHO, Paulo Renato; SCHNEIDER Ernani; ZANDOMENEGHI, Ana Lúcia. Informatização na educação. In : II CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO COLÉGIO CORAÇÃO DE JESUS, 2000, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis : Estúdio 4, jul. 2000.

70. LITWIN, Edith. **Tecnologia educacional: política, história e propostas.** Porto Alegre : Artes Médicas, 1997.
71. LOLLINI, Paolo. **Didática e Computador: quando a como a informática na escola.** São Paulo : Loyola, 1991.
72. LOPES, Maria da Glória. **Jogos na educação: criar, fazer, jogar.** São Paulo : Cortez, 1999.
73. LOPES, Sonia Carvalho. **Bio.** 3. ed. São Paulo : Editora Saraiva, 2 v. V 1, 1998.
74. LOTUS DEVELOPMENT. **Lotus Institute distributed learning white paper.** 1996. Disponível na Internet : <http://www.thespaceforlearning.com/lidlwp.html> (Acessado em 24/03/2000).
75. MACKENZIE, Gordon. **Meu trabalho é acordar sonâmbulos. Exame.** São Paulo : mar. 1998.
76. MARTÍNEZ, Albertina Mitjáns. **Criatividade, personalidade e educação.** Campinas : Papirus, 1997.
77. MARTINS, Dileta; ZILBERKNOP, Lúbia. **Português instrumental.** Porto Alegre : Prodil, 1983.
78. MARTINS, Joyce. **A importância da imagem mental na aprendizagem, segundo Piaget.** 1998. Disponível na Internet : <http://wwwedit.inf.ufsc.br:1998/trabalhosfinais> (Acessado em 14/07/2000).
79. MARTINS, Maria de Lourdes. **O que é aprender.** 1998. Disponível na Internet : <http://www.cce.ufsc.br/~ulbricht/> (Acessado em 15/12/1999).
80. MIZUKAMI, Maria da Graça. **Ensino: as abordagens do processo.** São Paulo : EPU, 1986.
81. MONTENEGRO, Gildo A. Metodologia integrativa em geometria descritiva. **Revista Graf & Tec.** Florianópolis, UFSC, n. 3, jun. 1998.
82. MORAES, Maria Cândida. **Informática educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas.** [S.l. : s.n.], 1997.
83. MORAN, José Manuel. Interferências dos meios de comunicação no nosso conhecimento. **Intercom – Revista Brasileira de Comunicação.** São Paulo : v. XVIII, n. 2, jul./dez. 1994.

84. MOREIRA, Marco; MOSQUERA, Juan; BAQUERO, Rute *et al.* **Aprendizagem: perspectivas teóricas.** Porto Alegre : Editora da UFRGS, [199-].
85. NEUROTEK INFORMÁTICA. **Quais os estados das ondas cerebrais?** Florianópolis : [s.n.], 1999. Disponível na Internet : <http://www.205.177.225.32/neurotek/histórico.htm> (Acessado em 22/04/2000).
86. NIMH - NATIONAL INSTITUTE OF MENTAL HEALTH. **Spatial short-term memory pinpointed in human brain.** 1998. Disponível na Internet : <http://www.nimh.nih.gov/events/prwmem.htm> (Acessado em 24/03/2000).
87. NIQUINI, Débora Pinto. **Informática na educação: implicações didático pedagógicas e construção do conhecimento.** Brasília : Universidade Católica, 1996.
88. \_\_\_\_\_. **Novas tendências para o uso das tecnologias da informação na educação.** Brasília : [s.n.], 1998.
89. NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY. **Learning technologies services.** [2000?]. Disponível na Internet : <http://lts.ncsu.edu:8170/guides/learningstyles/tools.html> (Acessado em 23/04/2000).
90. OIL - OKLAHOMA INSTITUTE FOR LEARNING STYLES. **Introduction.** 1999. Disponível na Internet : <http://arapaho.nsuok.edu/~oil/main.htm> (Acessado em 05/04/ 2000).
91. OLIVEIRA, Marta Kohl. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento no processo sócio-histórico.** [S.l.] : Scipione, [199-].
92. OLIVEIRA, Sinval de. **Jogos.** 1998. Disponível na Internet : <http://www.inf.ufsc.br:1998/trabalhosFinais> (Acessado em 22/03/2000).
93. PAIVA, Lauriana. Em discussão: ética, cidadania e educação de jovens e adultos. In : II CONGRESSO INTERNACIONAL DO COLÉGIO CORAÇÃO DE JESUS. **Anais...** Florianópolis : Estúdio 4, jul. 2000.
94. PATON, Bill. **The use of lateral thinking – Edward de Bono.** 1996. Disponível na Internet : <http://www.ozemail.com.au/~caveman/Creative/Books/useolt.htm> (Acessado em 14/07/2000).
95. PINHEIRO, Lucineide; MESSIAS, Whisney; GÓES, Jociône *et al.* **Formação humana e violência: um problema ético.** In : II CONGRESSO

INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO COLÉGIO CORAÇÃO DE JESUS.  
**Anais...** Florianópolis : Estúdio 4, jul. 2000.

96. POLDRACK, R.; DESMOND, J.; GLOVER, G. *et al.* **The neural basis of visual skill learning: an fMRI study of mirror reading.** Oxford : Oxford University Press, 1998. Disponível na Internet : <http://cercor.oupjournals.org/cgi/content/abstract/8/1/1> (Acessado em 24/03/2000).
97. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL. **Modelo recomendado pela Biblioteca Central para referências bibliográficas.** Porto Alegre : 1998. Disponível na Internet : <http://ultra.pucrs.biblioteca/modelo.htm> (Acessado em 07/13/1998).
98. POSSAMAI, Osmar. **Normas para elaboração da dissertação / tese.** Florianópolis : PPGE, [2000?].
99. PSL CONSULTING GROUP INC. **Scientists locate two memory processes in human brain.** São Francisco : [s.n.], 1997. Disponível na Internet : <http://pslgroup.com/dg/23822.htm> (Acessado em 24/03 /2000).
100. PUTNOKI, José Carlos. **Elementos de geometria e desenho geométrico.** 4. ed. São Paulo : Scipione, V 1, 1993.
101. RABUSKE, Renato. **Inteligência artificial.** Florianópolis : UFSC, 1995.
102. RADA, Roy. **Interactive media.** New York : Springer-Verlag, 1995.
103. RAMOS, Edla Maria. Educação e informática: reflexões básicas. **Revista Graf & Tec.** Florianópolis : n. 0, jul. 1996a.
104. \_\_\_\_\_. **Análise ergonômica do sistema hiperNet buscando o aprendizado de cooperação e da autonomia.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis : 1996b. Disponível na Internet : <http://wwedit.inf.ufsc.br:1998/alunos99/referencias/Q2.html> (Acessado em 12/07/2000).
105. RAUEN, Fábio José. **Elementos de iniciação à pesquisa: inclui orientações para referenciação de documentos eletrônicos.** Rio do Sul : Nova Era, 1999.
106. SÁ, Olga de. **Psicologia da Criatividade.** São Paulo : Ângulo, 1979.

107. SAINT EDWARD'S UNIVERSITY. **Diagnosing learning styles.** 2000. Disponível na Internet : <http://www.stedwards.edu/cte/dialearnest.htm> (Acessado em 25/08/2000).
108. SARTORI, Ademilde; NASCIMENTO, Leila. Educação a distância e novas tecnologias. In : II CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO COLÉGIO CORAÇÃO DE JESUS. **Anais...** Florianópolis : Estúdio 4, jul. 2000.
109. SESSA, Franco; FRANCO, Valdir; MARTINS, Paulo Edi. **Desarq: Desenho de arquitetura.** Porto Alegre : GG Edições Técnicas, 3 v. V 1, 1980.
110. SILVEIRA, Marcel Valentim. **Vantagens do emprego do computador no desenho arquitetônico.** Monografia (Especialização em Desenho) - Centro de Comunicação e Expressão, UFSC, Florianópolis : 1994.
111. SOFKEY MULTIMEDIA INC. **Infopedia 2.0.** Cambridge : Sofkey Multimedia Inc. Disponível em CD-ROM, 1995.
112. SOUZA, Antonio Carlos de; SPECK, Henderson José; SILVA, Júlio César da et al. **AutoCAD R-14 – Guia prático para desenhos em 2D.** Florianópolis : UFSC, 1998.
113. STRAWBRIDGE, GREGG. **Learning, learning theories and learning styles.** [199-], Disponível na Internet : <http://www.olsusa.com/reformation/learning.htm> (Acessado em 22/04/2000).
114. TAFNER, José; BRANCHER, Almerindo; TAFNER, Malcon. **Metodologia Científica.** Curitiba : Juruá Editora, 1995.
115. TCLA – TEACHING COLLEGE LEVEL AGRICULTURE. **Learning styles.** 1998. Disponível na Internet : <http://128.196.42.70/aed/aed695a/> (Acessado em 23/04/2000).
116. THE CENTER FOR NEW DISCOVERIES IN LEARNING. **When learning & testing styles don't match: visual, auditory, kinesthetic styles.** 2000. Disponível na Internet em <http://www.howtolearn.com/ndil3.html>.
117. THE UNIVERSITY OF VERMONT. **Learning style inventory.** 2000. Disponível na Internet : [http://pss.uvm.edu/pss162/learning\\_styles.html](http://pss.uvm.edu/pss162/learning_styles.html) (Acessado em 21/04/2000).



118. UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **O processo de fabricação da memória.** Porto Alegre : 1997. Disponível na Internet : <http://penta.ufrgs.br/edu/telelab/1/memory2.htm> (Acessado em 20/04/2000).
119. ULBRICHT, Sérgio. **Geometria e desenho: história, pesquisa e evolução.** Florianópolis : 1998.
120. ULBRICHT, Vânia R. Ensinar desenho ou treinar estudantes em comandos de CAD? **Revista Graf & Tec.** Florianópolis, UFSC, n. 5, maio 1999.
121. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. **Normas para apresentação de trabalhos: teses, dissertações e trabalhos acadêmicos.** 6. ed. Curitiba : Edit. da UFPR, 8 v. V 2, 1996.
122. \_\_\_\_\_. **Normas para apresentação de trabalhos: referências bibliográficas.** 6. ed. Curitiba : Edit. da UFPR, 8 v. V 6, 1996.
123. \_\_\_\_\_. **Normas para apresentação de trabalhos: citações e notas de rodapé.** 6. ed. Curitiba : Edit. da UFPR, 8 v. V 7, 1996.
124. \_\_\_\_\_. **Normas para apresentação de trabalhos: estilo e orientação para datilografia e redação.** 6. ed. Curitiba : Edit. da UFPR, 8 v. V 8, 1996.
125. VALENTE, José; ALMEIDA, Fernando José de. **Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão do professor.** São Paulo : NIED-UNICAMP / PUC, 1999.
126. VEIGA, Francisco Carlos da; AVELAR José Carlos de. A sedução na educação. In : II CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO COLÉGIO CORAÇÃO DE JESUS. **Anais...** Florianópolis : Estúdio 4, jul. 2000.
127. WHITEFIELD, Despina. **Learning styles: great minds don't think alike!** 2000. Disponível na Internet : <http://cleo.murdoch.edu.au/asu/pubs/tlf/tlf95/whit271.html> (Acessado em 05/04/2000).
128. WELLER, Herman; REPMAN, Judy; ROOZE, Gene. **Multimedia and megachange: new roles for educational computing.** [S.l.] : The Haworth Press Inc, 1994.